

RÖNTGENUNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE
MINERALISATION DER WEISHEITZAHNKEIME
UND IHRE BEZIEHUNG ZU DEN SKELETTALEN
REIFESTADIEN DER HAND UND ZUM LEBENSALTER

von
M. Cengiz Baykan
aus
Eskişehir / Türkei

1977 289



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Poliklinik für Kieferorthopädie
(Vorstand: Professor Dr. A. Fleischer-Peters)
der Klinik und Poliklinik
für Zahn-, Mund- und Kieferkranke
der Universität Erlangen-Nürnberg

RÖNTGENUNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE
MINERALISATION DER WEISHEITZAHNKEIME
UND IHRE BEZIEHUNG ZU DEN SKELETTALEN
REIFESTADIEN DER HAND UND ZUM LEBENSALTER

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
M. Cengiz Baykan
aus
Eskisehir / Türkei

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereiches Medizin der
Universität Erlangen-Nürnberg

RONTGENUNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE
MINERALISATION DER WEICHTEILE
UND IHRE BEZIEHUNG ZU DEN SKLETALLEN
VERÄNDERUNGEN DER HAND UND ZUM LEBENSALTER



Dekan : Prof. Dr. E. Rügheimer
Referent : Prof. Dr. A. Fleischer-Peters

Tag der mündlichen Prüfung: 07. Juli 1977

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. EINLEITUNG	1
II. LITERATURÜBERSICHT	
a) Mineralisation der Weisheitszähne	2
b) Die erste röntgenologische Feststellung des Weisheitszahnes	7
c) Die Aplasie von Weisheitszähnen	11
d) Die Beziehungen zwischen dem Skelettalter, chronologischen Alter und der Verkalkung der Weisheitszähne	13
III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	
a) Material und Methodik	20
b) Ergebnisse	27
IV. DISKUSSION	47
V. ZUSAMMENFASSUNG	53
VI. SCHRIFTTUM	55

I. EINLEITUNG

Größe und Gewicht, Zahn- und Skelettalter, sowie die Geschlechtsreife in Relation zum Lebensalter liefern uns die wichtigsten Informationen über den Entwicklungsstand eines Kindes. In der Pädiatrie wird das Skelettalter meist nach der Methode von GREULICH und PYLE festgestellt, in der Kieferorthopädie wird der individuelle Reifezustand eines Kindes vereinfacht nach der Methode von BJÖRK bestimmt.

Den Entwicklungsstand des Gebisses beurteilt der Zahnmediziner meist nach dem Zahndurchbruch. Dieses Verfahren ist jedoch für bestimmte Fragestellungen zu ungenau, so daß dafür die jeweiligen Verkalkungsgrade der bleibenden Zähne herangezogen werden müssen.

In der vorliegenden Arbeit werden die Beziehungen zwischen der Mineralisation der Weisheitszähne, den skelettalen Reifestadien der Hand, und dem Lebensalter röntgenologisch untersucht.

II. LITERATURÜBERSICHT

a) Mineralisation der Weisheitszähne

Überschaut man die Literatur der letzten Jahrzehnte nach exakten Angaben über den frühesten röntgenologischen Nachweis der Weisheitszahnanlagen, so stimmen die meisten Autoren darin überein, daß der Beginn der Verkalkung dieser Zähne röntgenologisch nicht exakt festzustellen ist. Insbesondere I. GLEISER und E. E. HUNT (13) konnten aufgrund histologischer und röntgenologischer Untersuchungen zeigen, daß mit einer Röntgenaufnahme die genaue Zeit des Beginns der Höckerverkalkung nicht bestimmt werden kann, weil das Verkalkungszentrum zu Anfang mikroskopisch klein ist. Erst nachdem eine größere Masse der Zahnhartsubstanz im Bereich der Höcker verkalkt ist, kann man diese im Röntgenbild als einen umgekehrten Kegel erkennen.

J. O. Mc CALL und S. S. WALD (7) sind ebenfalls der Ansicht, daß die erste Ablagerung der Kalziumsalze durch das Schmelzorgan nur durch histologische Untersuchungen feststellbar ist. Die Kalziumsalze werden im Röntgenbild erst dann sichtbar, wenn die Verkalkung bereits wesentlich fortgeschritten ist.

Nach A. F. HESS, J. M. LEWIS und B. ROMAN (21) ist der eigentliche Stand der Verkalkung stets wesentlich weiter fortgeschritten, als dies nach der Röntgenaufnahme zu vermuten wäre. In gleichem Sinne betonen W. WEISE und B. FEUSTEL (47), daß die Zahnanlage zuerst mikroskopisch klein ist und erst von einer bestimmten Größe an röntgenologisch sichtbar wird.

So sind in der Literatur die Angaben über die Zeit der Verkalkung der Weisheitszähne sehr unterschiedlich.

W. H. G. LOGAN und R. KRONFELD (28) geben für obere und untere Weisheitszähne als Verkalkungsbeginn den Zeitraum zwischen dem 7. und 9. Lebensjahr an. Sie stellten die in verschiedenen Publikationen ermittelten Angaben für den Verkalkungsbeginn aller bleibenden Zähne, auch der Weisheitszähne, ihren eigenen Untersuchungsergebnissen gegenüber. (Tab.1). A. B. LEWIS und S. M. GARN (26) geben den Verkalkungsbeginn der unteren Weisheitszähne zwischen 7,5 und 10,9 Jahren an.

TABLE 2.—TIME OF BEGINNING CALCIFICATION OF THE PERMANENT TEETH

Upper Jaw Tooth	Legros-Magitor (Reproduced by Noyes, Bödecker)	Peirce	Black	Brady	Churchill	Author's Findings
1	1st month	1st year	1st year	1st year	2 months	3 to 6 months
2	1st month	2nd year	2nd year	2nd year	2 months	1 year to 15 months
3	1st month	3rd year	3rd year	3rd year	4½ months	3 to 6 months
4	1st month	4th year	5th year	4th year	3 years	1½ to 2 years
5	1st month	5th year	5th year	4th year	4 years	2 to 2½ years
6	6th (fetal) month	25th (fetal) week	Before birth	25th (fetal) week	9th (fetal) month	1 to 4 months
7	3rd year	5th year	6th year	5th year	4 years	2 to 2½ years
8	12th year	9th year	9th year	8th year	8 years	7 to 9 years
Lower Jaw Tooth						
1	1st month	1st year	1st year	1st year	2 months	3 to 6 months
2	1st month	2nd year	2nd year	2nd year	2 months	3 to 6 months
3	1st month	3rd year	3rd year	3rd year	4½ months	3 to 6 months
4	1st month	4th year	5th year	4th year	3 years	1½ to 2 years
5	1st month	5th year	5th year	4th year	4 years	2 to 2½ years
6	6th (fetal) month	25th (fetal) week	Before birth	25th (fetal) week	9th (fetal) month	1 to 4 months
7	3rd year	5th year	6th year	5th year	4 years	2 to 2½ years
8	12th year	9th year	9th year	8th year	8 years	7 to 9 years

Tabelle 1: Verkalkungsbeginn der bleibenden Zähne nach verschiedenen Autoren, zusammengestellt von W.H.G.LOGAN und R.KRONFELD (28) aus: J.Amer.dent.Ass.20, (1933) S.420

Nach P. KRANZ (25) liegt der Beginn der Verkalkung der Weisheitszähne um das 5. Lebensjahr und nach E. WANNENMACHER (44) um das 8. Lebensjahr.

H. HAMMER (17) konnte histologisch in einem Fall den Verkalkungsbeginn der Weisheitszähne im 7. Lebensjahr, allgemein aber erst im 8. Lebensjahr feststellen.

P. HORN (22) stellte zwar Unterschiede im Bezug auf die Weisheitszahnentwicklung zwischen Knaben und Mädchen fest, weist aber darauf hin, daß dies sich statistisch nicht rechtfertigen läßt, da die Streuung zu groß sei. Sie machte ferner darauf aufmerksam, daß die Anzahl der von ihr untersuchten 168 Kinder zu klein sei, um daraus allgemein gültige Aussagen machen zu können. (Tab. 2)

Entwickl. Stad. der WZ	Knaben		Mädchen	
	Mittl. Lebens- alter (JM)	Schwankg. - breite (JD)	Mittl. Lebens- alter (JM)	Schwankg. - breite (JD)
1	9,8	8,41 - 12	9,3	8,58 - 11,33
2	9,9	8,41 - 12	10,0	8,41 - 12,75
3	10,3	8,83 - 12,0	10,2	8,41 - 12,5
4	11,0	9,33 - 12,58	10,6	8,41 - 12,75
5	11,4	9,33 - 12,66	11,0	9,33 - 11,75
6	11,6	9,75 - 12,58	11,7	9,58 - 12,75

Tab. 13. Übersicht über das Durchschnittsalter (JM) für jedes Entwicklungsstadium der Weisheitszähne und der Schwankungsbreite (JD), Knaben und Mädchen getrennt betrachtet.

JM = Jahre, Monate

JD = Jahre, Monate ins Dezimalsystem umgerechnet

Tabelle 2: Röntgenuntersuchungen über die Entwicklungsstadien der Weisheitszähne bei 8 - 12 jährigen Kindern.
aus: P.HORN (22) Med.Diss.1962, Tübingen, S.21

C. KÖNIG (24) untersuchte Mädchen und Knaben im Alter von 6 bis 13,11 Jahren. Sie kam zu dem Schluß, daß die Anlage der Weisheitszähne im Röntgenbild bei Mädchen in 5,4 % der Fälle früher sichtbar wird als bei Knaben.

Nach W. WEISE und E. BRUNTSCH (45), die 1854 Patienten zwischen 6 und 24 Jahren anhand von Röntgenaufnahmen untersuchen konnten, liegen die Mädchen bezüglich der Aufhellungsstadien der Weisheitszähne mit durchschnittlich 8 Jahren 10 Monaten vor den Knaben, die durchschnittlich 9 Jahre 11 Monate alt sind. Für die Stadien von der Höckerverkalkung bis zur fast vollständigen Ausbildung der Krone fanden sie ähnliche zeitliche Unterschiede.

S. M. GARN, A. B. LEWIS, K. KOSKI und D. L. POLACHEK (11) untersuchten 235 Kinder hinsichtlich des zeitlichen Unterschiedes bei Verkalkung und Durchbruch der Prämolaren und Molaren im Unterkiefer getrennt für Jungen und Mädchen und stellten fest, daß Mädchen in dieser Hinsicht Knaben im Durchschnitt um 0,32 Jahre voraus sind. Aus der von diesen Autoren zusammengestellten Tabelle geht hervor, daß das erste Entwicklungsstadium der Unterkieferweisheitszähne, nämlich die Aufhellung im Röntgenbild, die vollständige Verkalkung und der Beginn der Wurzelbildung bei Knaben um 0,01 bzw. 0,55 Jahre früher erkennbar werden als bei Mädchen.

Sie wiesen auf die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen hin, um zu klären, ob die Zahnentwicklung bei Mädchen und Knaben zu unterschiedlichen Zeiten stattfindet.

Nach H. SAITO (37) erfolgt die Weisheitszahnentwicklung bei japanischen Mädchen bis zum 13. Lebensjahr früher als bei Knaben. Dieser Verfasser hat außerdem festgestellt, daß die Verkalkung der Weisheitszähne auf der rechten Seite früher stattfinden und im Durchbruch schneller verlaufen würde als auf der linken Seite. Nach C. M. NOLLA (32) gibt es jedoch

keine zeitlichen Unterschiede in der Entwicklung der Zähne in beiden Kieferhälften. Dieser Verfasser sagt jedoch auch, daß die Zahnentwicklung bei Mädchen zu einem früheren Zeitpunkt als bei Knaben einsetzt und auch früher abgeschlossen wird.

A. DEMISCH und P. WARTMANN (9) untersuchten die Verkalkung der Unterkieferweisheitszähne und ihre Beziehung zum skelettalen und chronologischen Alter. Ihre Untersuchungen ergaben, daß im Gegensatz zu SAITO (37) die Weisheitszahnentwicklung bei Mädchen bis zum 13. Lebensalter nicht schneller erfolgte als bei den gleichaltrigen Knaben. (Tab. 3)

MEDIAN CHRONOLOGICAL AND SKELETAL AGES AS WELL AS AGE RANGES
OF THE DIFFERENT STAGES OF MANDIBULAR
THIRD MOLAR CALCIFICATION

<i>M₃</i>	<i>N</i>	Median		Range	
		<i>CA</i>	<i>SA</i>	<i>CA</i>	<i>SA</i>
B O Y S (<i>N</i> = 6 9)					
1	8	9.2	9.3	8.5 -12.0	8.0 -11.0
2	6	10.3	10.6	9.6 -11.5	9.0 -11.6
3	16	11.1	10.6	8.9 -13.0	8.0 -12.0
4	12	11.7	11.9	10.4 -13.7	10.0 -13.0
5	9	12.11	13.3	10.5 -13.9	11.6 -14.0
6	7	14.0	14.0	10.9 -15.2	12.0 -16.2
7	11	14.7	15.0	12.11-16.1	14.0 -17.0
G I R L S (<i>N</i> = 5 1)					
1	5	9.3	9.0	8.6 -12.5	7.6 -11.6
2	3	10.3	10.0	9.9 -11.4	8.0 -12.0
3	9	10.5	11.0	9.0 -14.9	9.0 -13.0
4	13	11.5	11.6	8.11-12.11	9.0 -13.0
5	9	13.6	14.0	11.11-14.6	12.0 -14.2
6	3	12.9	13.0	11.10-12.10	10.0 -13.6
7	9	14.11	15.0	12.4 -15.4	13.6 -16.6

NOTE.—Units in years, fractions in months, CA = chronological age, SA = skeletal age, M₃ (1) = stage of calcification.

Tabelle 3: Mittelwerte von Lebensalter und Skelettalter und Streuwerte der unterschiedlichen Verkalkungsstadien der unteren Weisheitszähne.
aus: A.DEMISCH und P.WARTMANN (9): Child Development 27, (1956), S.466.

b) Die erste röntgenologische Feststellung des Weisheitszahnes

Über den Zeitpunkt der ersten röntgenologischen Feststellung des Weisheitszahnes gibt es in der Literatur sehr unterschiedliche Angaben. Übereinstimmend mit W. WEISE und B. FEUSTEL (46) konnte in der Literatur festgestellt werden, daß sich die Aussagen mancher Autoren über den ersten röntgenologischen Nachweis des Weisheitszahnes auf die Aufhellung, bei anderen auf die Höckerverkalkung beziehen. Andere Autoren machen zwischen diesen beiden Stadien keinen Unterschied. C. PARMA (33) schrieb 1929: "Solange das Schmelzorgan keinen verkalkenden Schmelz bildet, erscheint die Zahnanlage im Röntgenbild als ein annähernd runder und leerer Herd. Die Pulpa des Schmelzorgans ist aus organischen Stoffen gebildet und daher vollkommen radiotransparent."

Autoren, die sich nur auf die Aufhellung im Röntgenbild beziehen, machen die in folgender Aufstellung aufgezeigten Angaben über den Zeitpunkt der ersten röntgenologischen Feststellung des Weisheitszahnes:

BOWDLER-HENRY, C. (5) S. 312, 1938, 6 - 8 J.

BUSTIN, E., LEIST, M. und PRIESEL, R.	(6) S. 88, 1929,	8 J. Unterkieferweisheitszähne
---	-------------------	--------------------------------

DEMISCH, A. und WARTMANN, P.	(9) S. 466, 1956,	9,3 (Mädchen) Unterkieferweisheitszähne 9,2 (Knaben)
---------------------------------	--------------------	---

GARN, S. M., LEWIS, A. B., KOSKI, K. und POLACHEK, D. L.	(11) S. 565, 1958,	9 J. (Mädchen und Knaben)
---	--------------------	---------------------------

HORN, P.	(22) S.	20-21, 1962,	9,6 J. (Mittellebensalter) 9,3 J. (Mädchen) 9,8 J. (Knaben)
MÜLLER, L.	(30) S.	257, 1958,	9 J.
SCHULZE, C.	(38) S.	123, 1975,	8 - 9 J.
SCHWARZ, A. M.	(40) S.	723, 1956,	8 - 9 J.
WAGNER, S.	(43) S.	72, 1953,	7 -11 J. (am häufigsten 8-10)
WEISE, W. und BRUNTSCH, E.	(45) S.	215, 1965,	8,11 J., 8,10 (Mädchen) 9,01 (Knaben)

Autoren, die sich auf den Beginn der Verkalkung beziehen, machen folgende Altersangaben:

BANKS, H. V.	(3) S.	224, 1934,	5 -14 J. (am häufigsten 8)
MC CALL, J.O.und WALD, S.S.	(7) S.	126, 1954,	10 J.
MOORREES, C.F.A., FANNING, E.A.und HUNT, E.E.	(29) Tab. und 6,	5 1963,	ca. 9,4 J. 9,6 J. (Mädchen) 9,4 J. (Knaben)
PRAHL-ANDERSEN, B. und VAN DER LIN- DEN, F.P.G.M.	(35) S.	538, 1972,	ca. 9 J.
WÜRCKER, C.	(48) S.	278, 1953,	um das 8. Lebensjahr

Autoren, die zwischen Aufhellung und Beginn der Verkalkung nicht differenzieren, geben folgendes Alter an:

ANDERSEN, V.und HÄUPL, K.	(2) S.	87, 1945,	10-11 J.
GLANZ, H.	(12) S.	45, 1947,	7-11 J.
GRASSER, H.und BÖHMER, H.	(15) S.	278, 1958,	8-11 J.

- HAMMER, H. (17) S. 1269, 1930, 10 J.
HÄUPL, A. (18) S. 39, 1955, ab 11. Lebensjahr deutlich
zu sehen
HÄUPL, K. (19) S. 656, 1953, 11 J.

Auch die Frage, zu welchem Zeitpunkt man mit Sicherheit aussagen könne, ob ein Weisheitszahn angelegt ist, wird in der Literatur sehr unterschiedlich beantwortet. Nach H. GLANZ (12) und A. HÄUPL (18) kann im 11. Lebensjahr mit Hilfe einer Röntgenaufnahme diagnostiziert werden, ob ein Weisheitszahn angelegt ist oder nicht. S. WAGNER (43) ist der Auffassung, man könne bereits im 10. Jahr, spätestens aber im 11. Lebensjahr über die Anlage eines Weisheitszahn mit Sicherheit Aufschluß gewinnen. Nach G. SCHMUTH (39) kann man dann von einer Nichtanlage der dritten Molaren sprechen, wenn ihre Keime nach Ablauf des 10. Lebensjahres im Röntgenbild nicht erkennbar sind. P. HORN (22) ist der Ansicht, daß man erst bei 12 1/2jährigen Kindern sichere Angaben über die Anlagen der Weisheitszähne machen kann. C. SCHULZE (38) vertritt die Ansicht, daß die Mineralisation der Weisheitszähne bis zum 15. Lebensjahr erfolgen kann.

C. KÖNIG (24) berichtet von einem 11,2 Jahre alten Mädchen, bei dem in diesem Alter im Röntgenbild keine Weisheitszahn-anlage erkennbar war, jedoch bei einer Röntgenuntersuchung im Alter von 13,5 Jahren eine fortgeschrittene Verkalkung einer Weisheitszahnkrone erkennbar wurde. Diese Verfasserin weist in ihrer Untersuchung darauf hin, daß bei etwa einem Sechstel der 93 untersuchten Fälle, die zwischen 12 und 12,11 Jahre alt waren, eine Aufhellung in der Gegend der dritten Molaren im Röntgenbild sichtbar war. Die Autorin warnt davor, zu früh die Nichtanlage von Weisheitszähnen anzunehmen.

Nach W. WEISE und E. BRUNTSCH (45), die sich mit dieser Frage anhand eines großen Untersuchungsgutes von 876 Knaben und

878 Mädchen eingehend beschäftigt haben, kann auf die Nichtanlage eines Weisheitszahnes mit einiger Wahrscheinlichkeit erst vom 12. Lebensjahr an, mit Sicherheit aber nicht vor dem 14. Lebensjahr, geschlossen werden. Auch H. SAITO (37), der 400 japanische Kinder auf die Entwicklung des dritten Molaren untersucht hat, kam zu dem Entschluß, daß dann auf eine Nichtanlage des Weisheitszahnes geschlossen werden kann, wenn er bis zum 14. Lebensjahr des Patienten nicht auf einer Röntgenaufnahme zu erkennen ist.

c) Die Aplasie von Weisheitszähnen

Über das Vorkommen einer Aplasie der Weisheitszähne differieren die Angaben in der Literatur ebenfalls. W. WEISE und E. BRUNTSCH (45) untersuchten 669 kieferorthopädische Patienten im Alter von 12 bis 24 Jahren mit dieser Fragestellung. Sie stellten dabei fest, daß in 29 % der Fälle eine Weisheitszahnaplasie vorlag. 26 % des männlichen und 32 % des weiblichen Geschlechtes waren von dieser Nichtanlage betroffen. Nach Untersuchungen von 1000 männlichen und 1000 weiblichen Patienten im Alter von 15 bis 30 Jahren kam E. SONNABEND (42) zu dem Ergebnis, daß bei 22,5 % ein oder mehrere Weisheitszähne fehlten. Frauen waren von dieser Aplasie zu 25,4 %, Männer zu 19,5 % betroffen, also war das weibliche Geschlecht um 5,9 % häufiger betroffen als das männliche. Die Weisheitszahnaplasie betrug im Oberkiefer 8,5 %, im Unterkiefer dagegen nur 6,5 %. Nach C. SCHULZE (38) fehlen bei der weißen Bevölkerung Europas die Weisheitszähne in etwa 22 bis 28 %. P. ADLER und C. HRADECKY (1) untersuchten 591 Patienten, die zwischen 18 und 21 Jahre alt waren. Sie stellten fest, daß die Aplasie der Weisheitszähne bei Frauen in 27,7 %, bei Männern in 27,5 % der Fälle vorkam. Zu 19,2 % fehlen bei Männern die Weisheitszähne im Oberkiefer, zu 18,7 % bei Frauen. Im Unterkiefer dagegen betrug die Aplasie der Weisheitszähne bei Männern 16,8 %, bei Frauen 18,3 %.

Aus H. V. BANKS (3) Studien, der 461 Patienten untersuchen konnte, die älter als 15 Jahre alt waren, wobei er nicht zwischen Jungen und Mädchen unterschied, konnte bei 19,73 % der Fälle die Nichtanlage von einem oder mehreren Weisheitszähnen festgestellt werden. R. S. NANDA (31) konnte bei nur 9 % der weißen amerikanischen Frauen im Alter von 18 - 21 Jahren eine Weisheitszahnaplasie feststel-

len. Ebenso fand A. W. GOBLIRSCH (14) bei 2112 Patienten der Mayo-Klinik mit einem Durchschnittsalter von 37 Jahren, daß bei 9 % mindestens ein Weisheitszahn fehlte.

A. DEMISCH und P. WARTMANN (9) stellten bei den von ihnen untersuchten Knaben im Alter von 13,1 bis 16 Jahren im Unterkiefer eine Nichtanlage der Weisheitszähne in 9,5 % der Fälle fest, bei Mädchen jedoch im gleichen Alter von 35,3 %.

d) Die Beziehungen zwischen dem Skelettalter, chronologischen Alter und der Verkalkung der Weisheitszähne

Zur Feststellung, ob ein Kind seinem Alter entsprechend entwickelt ist, werden verschiedene Entwicklungszeichen, wie Körperlänge, Gewicht, körperliche und geschlechtliche Reife, geistige Entwicklung und andere Befunde herangezogen. Diese Reifezeichen sind jedoch nicht in gleicher Weise verlässlich, da sie stark von der individuellen Entwicklung des Organismus abhängig sind, so daß, z.B. gleichaltrige Individuen sehr unterschiedlich entwickelt sein können.

Seit langem gilt die Dentition als ein verhältnismäßig zuverlässiges Zeichen zur Schätzung des chronologischen Alters eines Kindes. Zwar gibt es auch hier Unterschiede, die durch Erbe und Umwelt bedingt sind, doch sind diese verhältnismäßig gering, so daß das sogenannte "Zahnalter", das aus dem Entwicklungsgrade des Gebisses ermittelte Alter, und die Zahl der bleibenden Zähne und das Lebensalter im allgemeinen gut übereinstimmen (F. SKALLOUD (41)).

E. REICHENBACH (36) weist darauf hin, daß die Zahnentwicklung ein sehr frühes und zuverlässiges Reifezeichen ist. I. GLEISER und E. E. HUNT (13) untersuchten Verkalkungen und Durchbruchzeiten des ersten unteren Molaren. Dabei kamen sie allerdings zu der Auffassung, daß die Verkalkung eines Zahnes ein sicheres Zeichen für die somatische Reife darstellt als der klinische Durchbruch dieses Zahnes. Dies wird bestätigt von C. M. NOLLA (32), R. HOTZ, G. BOULANGER und H. WEISSHAUPT (23), L.J. GREEN (16), B. LILIEQUIST und M. LUNDBERG (27). Auch B. PRAHL-ANDERSEN und F. P. VAN DER LINDEN (35) halten den Zeitpunkt der Zahnverkalkung zur Feststellung des Zahnalters für geeigneter als die Feststellung der Zahl der durchgebrochenen Zähne.

S. M. GARN, A. B. LEWIS, K. KOSKI und D. L. POLACHEK (11), die Geschlechtsunterschiede bei der Dentition an 255 weißen Kindern in Ohio untersuchten, stellten fest, daß die Geschlechtsunterschiede für die Zahnverkalkung etwa von der gleichen Größenordnung sind wie die für den Zahndurchbruch (3 - 5 %). Allerdings waren Geschlechtsunterschiede bei der Knochenentwicklung von 10 bis 25 % erheblich größer.

Nach DE COSTER (8) besteht das Kiefergesichtssystem aus zwei nicht homogenen Geweben, nämlich dem knöchernen Gesichtsschädel und den Zähnen. Die Entwicklung dieser beiden Gewebsarten hätte zeitlich und histologisch nichts miteinander gemeinsam, da die Zähne verkalken und sich fast vollständig entwickeln bevor der Knochen, der ihnen zur Basis dient, ausgebildet ist. Der Durchbruch und die Einstellung der Zähne hängen nicht vom Wachstum der knöchernen Basis ab. Die Voraussetzung für die normale und harmonische Entwicklung eines Kiefers ist ein harmonischer und zueinander paralleler Verlauf dieser beiden Bildungsmechanismen. Nach DE COSTER sind viele Anomalien die Folge der zeitlich oder räumlich gestörten Korrelation zwischen der Kieferbasis- und der Zahnsystementwicklung. Nach DE COSTER sind Fälle, bei denen Knochenentwicklung gegenüber einer normalen Zahnentwicklung verspätet abläuft oder die Zahnentwicklung gegenüber einer normalen Knochenentwicklung verfrüht stattfindet, sehr häufig. Bei diesen kommt auch der größte Teil der Fehlbildungen vor. Nach F. PERKÜN (34) kommt es dann zu kieferorthopädischen Anomalien, wenn zwischen chronologischem Alter, Skelett- und Zahnalter eine Diskrepanz besteht. Nach I. GLEISER und E. E. HUNT (13) wirken sich Entwicklungshemmungen des Knochens sehr häufig auf die Verkalkung der Zähne mit aus.

Angaben über Beziehungen zwischen Skelettalter, Entwicklung der Weisheitszähne und chronologischem Alter widersprechen sich häufig. H. GLANZ (12) untersuchte die Anlage und den Durchbruch des unteren Weisheitszahnes bei 200 7 - 17 Jahre

alten Schülern. Sie konnte keine Übereinstimmung der Entwicklung des unteren Weisheitszahnkeimes innerhalb einer Altersklasse feststellen, sondern kam vielmehr zu dem Schluß, daß das Wachstum des unteren Weisheitszahnkeimes über einen Zeitraum von mehreren Jahren verläuft und weder mit der körperlichen Entwicklung des Kindes, noch mit der Ausbildung der bereits vorhandenen Zähne parallel verlaufe.

S. WAGNER (43) führte ebenfalls röntgenologische Untersuchungen bei 50 Kindern im Alter von 7 - 15 Jahren durch und konnte keine Abhängigkeit der Entwicklungsstufe des unteren Weisheitszahnes vom Alter des Patienten feststellen.

R. HOTZ, G. BOULANGER und H. WEISSHAUPT (23) untersuchten 148 Knaben und 150 Mädchen im Alter von 6 - 11 Jahren in Zürich auf Verkalkungszeit der bleibenden Zähne in Bezug auf chronologisches und skelettales Alter, allerdings ohne Berücksichtigung der Weisheitszähne. Das Ergebnis dieser Untersuchung brachte die Autoren zu dem Schluß, daß der Beginn einer kieferorthopädischen Behandlung mehr in Abhängigkeit von dem Stadium der Zahnentwicklung als in Abhängigkeit vom chronologischen Alter festgesetzt werden sollte. Unerwartete Diskrepanzen zwischen dem Zahn- und Skelettalter können ein erster Hinweis auf Störungen der Dentition sein. Bei allen Kindern wurden Röntgenaufnahmen der Kiefer und der linken Hand angefertigt. Das Zahnalter wurde mit Hilfe von 11 Verkalkungsstadien von den Zähnen des Ober- und Unterkiefers festgestellt. Ihre Untersuchungen ergaben:

1. Die Verkalkung der homologen Zahnanlagen war auf beiden Seiten der Kiefer fast symmetrisch.
2. Die Zahnverkalkung erfolgte bei Mädchen durchschnittlich um 4 - 5 Monate früher als bei Knaben.

3. Zahnalter und chronologisches Alter wiesen eine größere Abhängigkeit voneinander auf als Zahnalter und Skelettalter.
4. Zahnalter des unteren ersten Prämolaren und des seitlich oberen Schneidezahnes wies die engste Korrelation zu chronologischem Alter und Skelettalter auf.

J. L. GREEN (16) untersuchte 56 weiße amerikanische Knaben zwischen 8 und 12 Jahren, um die Korrelation zwischen Größe, Gewicht und Lebens-, Zahn- und Skelettalter festzustellen. Er kam zu dem Ergebnis, daß das Zahnalter, welches aus dem Verkalkungszustand aller bleibenden Zähne ermittelte Alter, den höchsten Grad der Korrelation mit dem chronologischen Alter zeigte. Das Zahnalter wies die niedrigste Korrelation mit dem skelettalen Alter auf. Nach J. L. GREEN weist der Korrelationskoeffizient zwischen Zahn-, Skelett- und chronologischem Alter einen mäßig ausgeprägten Zusammenhang auf. Aus dem chronologischen Alter kann am besten auf den Zahnreifezustand geschlossen werden.

B. LILIEQUIST und M. LUNDBERG (27) untersuchten 148 Mädchen und 139 Knaben in Schweden im Alter von 6,5 bis 14,5 Jahren, um

1. Die Zuverlässigkeit der von SCHMID & MOLL angegebenen Methode der Skelettalterbestimmung, die die Größenausmessung der Handwurzelkerne zugrunde legten, zu untersuchen.
2. Eine Methode für die Bestimmung des Zahnalters mit Hilfe von Angaben numerischer Werte zu vermitteln.
3. Diese Methoden möglichst zu vereinfachen, vor allem durch Herabsetzung der Zahl der Röntgenaufnahmen.

4. Eine Korrelation zwischen diesen beiden Methoden herzustellen.

Sie bestimmen in ihren Untersuchungen das Zahnalter nach der Verkalkung des linken unteren ersten Schneidezahnes und des linken unteren zweiten Molaren, das Skelettalter legten sie nach SCHMID & MOLL fest. Sie kamen zu dem Ergebnis, daß die Zahnentwicklung zwischen der rechten und linken Seite eine starke Korrelation zeigt und sie stellten fest, daß die Korrelation zwischen Skelettalter und Verkalkung der Zähne - 1 und - 7 sehr hoch waren. Bezüglich der Handskelettentwicklung fanden Sie, daß die Mädchen den Knaben bis zum Alter von 12,5 Jahren beträchtlich voraus waren, zwischen 12,5 und 13,5 Jahren allerdings kein Unterschied bestanden habe. Nach dem 13,5 Lebensjahr wären die Knaben wiederum beträchtlich voraus gewesen. Hinsichtlich der Zahnentwicklung waren die Unterschiede geringer. Mädchen waren während der gesamten Entwicklungsperiode etwas voraus, nennenswerte Unterschiede hätten nur in den Altersgruppen von 8,5 - 12,5 Jahren bestanden. Die Verfasser fordern deshalb spezielle Normen für Mädchen und Knaben, vor allem hinsichtlich der Handskelettentwicklung.

A. DEMISCH und P. WARTMANN (9) untersuchten bei 151 weißen amerikanischen Knaben und Mädchen im Alter von 8 - 16 Jahren die Verkalkung der unteren Weisheitszähne und ihr Verhältnis zum skelettalen und chronologischen Alter. Sie werteten die Röntgenaufnahmen der Hand nach GREULICH und PYLE aus und verwendeten zur Feststellung der Verkalkungsstadien der Weisheitszähne eine leicht modifizierte Form der Methode, wie sie von I. GLEISER und E. E. HUNT für die unteren ersten Molaren benutzt worden war.

DEMISCH und WARTMANN wollten klären, ob Kinder mit frühem oder späterem Skelettalter ein entsprechend fortgeschrittenes oder verzögertes Entwicklungsmuster der Unterkieferweis-

heitszähne aufweisen. Sie konnten den Zusammenhang zwischen den Verkalkungsstadien des Weisheitszahnes und Skelettalter nur bei 69 Knaben und bei 51 Mädchen untersuchen, da bei den anderen 31 Kindern röntgenologisch keine Verkalkungszeichen festzustellen waren. Bei denselben Probandenour untersuchten sie den Zusammenhang zwischen den Verkalkungsstadien der Weisheitszähne und dem chronologischen Alter. Anhand von Streudiagrammen und Korrelationskoeffizienten konnte festgestellt werden, daß gewisse Zusammenhänge zwischen Skelettalter, chronologischem Alter und Entwicklungsstand des Weisheitszahnkeimes bestanden. Allerdings waren die Zusammenhänge zwischen Verkalkung der Weisheitszähne und Skelettalter enger als die Zusammenhänge zwischen Verkalkung der Weisheitszähne und chronologischem Alter. Dies unterstützt die Theorie, daß enge Beziehungen zwischen dem Reiferzustand der verschiedenen Gewerksysteme existieren. DEMISCH und WARTMANN ermittelten, daß bei normal entwickelten Kindern große Variationen des Skelettalters mit dem chronologischen Alter bestehen.

Die Untersuchungen, die der vorliegenden Arbeit zugrunde liegen, wurden praktisch mit dem gleichen Ziel durchgeführt. Dabei wurde allerdings die individuelle Wachstumssituation nach den Reifestadien der Hand nach BJÖRK beurteilt, anstatt nach dem Skelettalter nach GREVILLE und PYLE. Die Verkalkungsstadien der Weisheitszähne wurden nach DEMISCH und WARTMANN ausgewertet.

Im Einzelnen wurden die Befunde zur Klärung folgender Fragestellungen ausgewertet.

1. Ermittlung des durchschnittlichen, frühesten und spätesten Lebensalter für jedes Verkalkungsstadium der Weisheitszähne bei Knaben und Mädchen.
2. Verteilung der verschiedenen Verkalkungsstadien der Weisheitszähne nach Altersgruppen.

3. Vergleich der Entwicklungsstadien der vier Weisheitszähne untereinander bei demselben Kind.
4. Vergleich der Verkalkungsstadien der Weisheitszähne der rechten und linken Kieferhälften bei Knaben und Mädchen.
5. Verteilung der Reifestadien der Hand nach Altersgruppen.
6. Ermittlung der Beziehungen zwischen chronologischem Alter und Verkalkungsstadien der Weisheitszähne.
7. Ermittlung der Beziehungen zwischen individuellem Reifestadium der Hand und Verkalkungsstadien der Weisheitszähne.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

a) Material und Methode

Die Untersuchungen wurden an Röntgenaufnahmen von 265 Patienten im Alter von 8 - 15 Jahren der Poliklinik für Kieferorthopädie der Zahn-, Mund- und Kieferklinik der Universität Erlangen-Nürnberg durchgeführt. Die Altersverteilung ist aus Tabelle 4 ersichtlich. Die Befunde von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten wurden dabei nicht berücksichtigt.

Lebensalter	8	9	10	11	12	13	14	15	Summe
Knaben	3	7	12	26	29	25	14	7	123
Mädchen	6	10	17	30	35	30	10	4	142
Gesamtzahl	9	17	29	56	64	55	24	11	265

Tabelle 4: Die Altersverteilung der untersuchten 265 Patienten

Zur Untersuchung der speziellen Fragestellungen wurde jeweils die Röntgenpanorama-Aufnahme der Kiefer und die Röntgenaufnahme der linken Hand herangezogen.

Die Röntgenpanorama-Aufnahme wurde mit dem Orthopantomographen mit einer Spannung von 76 KV bei 15 mA und einer Belichtungszeit von 14 sec. aufgenommen. Die Handskelettaufnahmen wurden von der linken Hand des Kindes mit dem Tridorus 4 aufgenommen bei einer Entfernung von 1 m, 42 KV und 150 mA und einer Belichtungszeit von 0,12 sec.

Für jeden Patienten wurde ein spezielles Untersuchungsblatt angelegt und Namen und Geschlecht, sowie das Alter

des Kindes und die Herstellungsdaten der verwendeten Röntgenaufnahmen registriert. Die individuelle Wachstumssituation wurde nach den Reifestadien der Hand nach BJÖRK ermittelt, wie es in der Kieferorthopädie allgemein üblich ist. Insbesondere wurde der Entwicklungsstand der oberen und unteren Weisheitszähne untersucht und den 7 Stadien nach DEMISCH und WARTMANN zugeordnet.

Auswertung der Röntgen-Panorama-Aufnahmen in bezug auf den Entwicklungsstand der Weisheitszähne

Zur Beurteilung der Verkalkungsstadien der Weisheitszähne wurde die Einteilung nach DEMISCH und WARTMANN zugrunde gelegt. Eine ähnliche Einteilung war von I. GLEISER und E. HUNT (Abb.1) für die Bestimmung der Verkalkungsstadien der ersten unteren Molaren benutzt worden und wurde von DEMISCH und WARTMANN speziell für die Weisheitszähne modifiziert. (Abb.2)

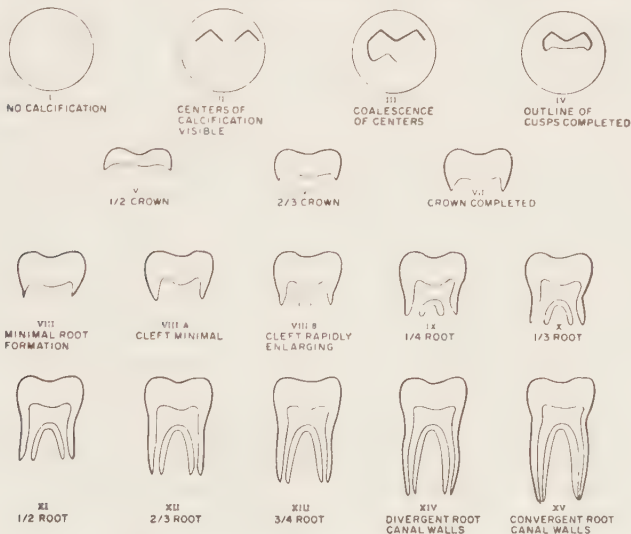


Fig. 1 Stage of calcification of the permanent mandibular first molar

Abb. 1 : Einteilung der Verkalkungsstadien des ersten unteren Molaren.
aus: I. GLEISER und E. E. HUNT, JR (13): J. phys. Anthropol. 13, (1955)
S. 282

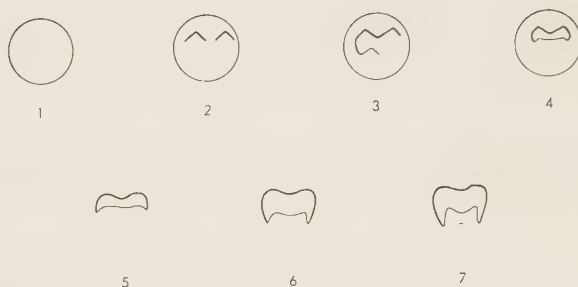


Abb.2 : Schematische Darstellung der Verkalkungsstadien der Weisheitszähne nach DEMISCH und WARTMANN

Nach DEMISCH und WARTMANN's Modifikation entspricht Stadium 6 dem Stadium 7 von GLEISER und HUNT, bzw. Stadium 7 dem Stadium 8.

DEMISCH und WARTMANN definierten die Verkalkungsstadien, allerdings nur für die unteren Weisheitszähne, folgendermaßen:

- 0 No change in bone density, and no crypt visible.
- 1 Crypt clearly visible, but no calcification.
- 2 Calcification of the tips of one to four cusps.
- 3 Coalescence of two more centers.
- 4 Outline of the cusps completed, calcification progressing towards the level of the grooves, but the center of the occlusal crown surface may not be calcified.

- 5 Half of the crown completed, calcification up to the largest mesiodistal diameter of the tooth crown, but the intire enamel formation not yet completed.
- 6 Crown completed, enamel formation completed to enamel-cementum junction.
- 7 Beginning of root formation.

W. WEISE und E. BRUNTSCH (45) benutzten für ihre Untersuchungen eine modifizierte Form der Methode von I. GLEISER und E. E. HUNT (12). Dabei entspricht Stadium 1 dem Stadium 1 von DEMISCH und WARTMANN, bzw. Stadium 5 dem Stadium 6 und Stadium 6 dem Stadium 7.

In der folgenden Untersuchung wurden die Verkalkungsstadien der Weisheitszähne nach der Methode von DEMISCH und WARTMANN ausgewertet, da sie für diese spezielle Fragestellung zweckmäßiger erschien.

Auswertung der Röntgenaufnahmen der Hand zur Feststellung des individuellen Reifestadiums

Die Handskelettaufnahmen wurden nach der jetzt allgemein in der Kieferorthopädie angewandten Methode von A. BJÖRK (4) und S. HELM, S. SIERSEK-NIELSEN, V. SKIELLER und A. BJÖRK (20) ausgewertet. Diese Autoren untersuchten die skelettale Reifung der Hand in bezug auf den präpubertalen Wachstumsschub und differenzierten zwischen acht Reifestadien. (Abb.3)

1. Stadium (PP_2) : Dieses Stadium ist erreicht, wenn die Epiphyse der proximalen Phalange des zweiten Fingers die gleiche Breite wie die Diaphyse hat. In diesem Stadium steht das maximale Längenwachstum noch

bevor, die Wachstumsgeschwindigkeit ist meist klein.

2. Stadium (MP_3) : Dieses Stadium ist erreicht, wenn die Epiphyse der mittleren Phalangen des dritten Fingers die gleiche Breite wie die Diaphyse hat. Das heißt, daß das maximale Längenwachstum unmittelbar bevorsteht oder gerade beginnt.
3. Stadium (S) : Dieses Stadium gilt, wenn das ulnare Sesamoid am metacarpophalangealen Gelenk des Daumens gerade sichtbar wird. Ähnlich wie das MP_3 Stadium zeigt das S Stadium an, daß der pubertale Wachstumsschub unmittelbar bevorsteht oder gerade eingetroffen ist. Nach BJÖRK ist das S Stadium für die Beurteilung verlässlicher als das MP_3 Stadium. Man sollte seiner Meinung nach jedoch berücksichtigen, daß fast in einem Fünftel der Fälle das Sesamoid bereits 2 Jahre oder mehr vor dem maximalen Wachstum sichtbar war.
4. Stadium ($MP_3 \text{ cap}$): Von $MP_3 \text{ cap}$ Stadium spricht man, wenn die Epiphyse der mittleren Phalange des dritten Fingers die Diaphyse kappenartig umfaßt. Nach BJÖRK tritt das $MP_3 \text{ cap}$ Stadium fast ausnahmslos gleichzeitig mit dem maximalen Längenwachstum ein, oder höchstens bis zu einem Jahr danach. Die Periode zwischen der Ossifikation des Sesamoids und dem Anfang des $MP_3 \text{ cap}$ Stadiums zeigt in der Regel den Zeitraum des intensiven Wachstums an.

5. Stadium (DP_{3u}) : Dieses Stadium ist erreicht, wenn die distale Phalange des dritten Fingers eine vollständige Verknöcherung der Epiphysenlinie zeigt. U ist dabei die Abkürzung für "complete epiphyseal union". In diesem Stadium ist der pubertale Wachstumsschub überschritten.
6. Stadium (PP_{3u}) : Dieses Stadium ist erreicht, wenn die proximale Phalange des dritten Fingers eine vollständige Verknöcherung zeigt.
7. Stadium (MP_{3u}) : Dieses Stadium gilt dann, wenn die mittlere Phalange des dritten Fingers vollständig verknöchert ist. Zu dieser Zeit ist das pubertale Wachstumsmaximum überschritten.
8. Stadium (R_u) : In diesem Stadium ist die wesentliche Wachstumszunahme abgeschlossen, man erkennt es an der vollständigen Verknöcherung der distalen Epiphysenlinie des Radius.



Abb. 3 | Die Feststellung der Handgröße (H1-H8).

b) Ergebnisse

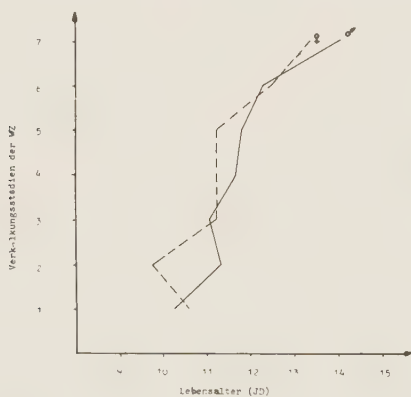
1. Das durchschnittliche, früheste und späteste Lebensalter der untersuchten Knaben und Mädchen in dem die Verkalkungsstadien der Weisheitszähne im Röntgenbild sichtbar werden, geht aus Tabelle 5 hervor.

Verkalk. Stadium der WZ	Knaben			Mädchen			Gesamt		
	Lebensalter (JM)			Lebensalter (JM)			Lebensalter (JM)		
	D	F	S	D	F	S	D	F	S
1	10,3	8	12,8	10,7	8	14	10,4	8	14
2	11,4	8	13,11	9,9	9	10,4	10,10	8	13,11
3	11,1	8	12,11	11,3	9,6	12,9	11,2	8	12,11
4	11,8	9	14	11,3	9,7	13,3	11,5	8	14
5	11,10	10,10	13,4	11,3	9,7	14,4	11,5	8,7	14,4
6	12,4	10,3	14,11	12,6	10,1	15,1	12,5	10,1	15,1
7	14,1	10,10	15,11	13,5	11	15,6	13,9	10,10	15,11

Tab. 5: Das durchschnittliche (D), früheste (F) und späteste (S) Alter für jedes Verkalkungsstadium der Weisheitszähne. Knaben und Mädchen zusammen und getrennt dargestellt. (JM = Jahre, Monate)

Im Durchschnitt läßt sich das Stadium 1, nämlich die erste Feststellung des Weisheitszahnes im Röntgenbild im Alter von 10 Jahren und 4 Monaten feststellen. Wenn man die erste röntgenologische Feststellbarkeit dieses Zahnes nach Geschlechtern getrennt betrachtet, zeigt sich, daß Knaben den Mädchen 4 Monate voraus sind. Das Stadium 1 wurde bei zwei Knaben erst im Alter von 12 Jahren 8 Monaten beobachtet. Dieses Stadium wurde auch bei einem Mädchen festgestellt, das 12 Jahre 10 Monate und bei einem weiteren, das bereits 14 Jahre alt war. Bezüglich des frühesten Erscheinens der Weisheits-

zahnkeime können wir keine klare Feststellung treffen, da in unserem Untersuchungsgut die Altersgruppe vor dem achten Lebensjahr nicht vertreten ist und bei 26 untersuchten Acht- und Neunjährigen bereits 49,03 % der Weisheitszähne zu erkennen waren.



Diagr. 1 : Die Korrelation zwischen Lebensalter und Verkalkungsstadium der Weisheitszähne bei Knaben und Mädchen.
(JD = Jahre, Monate ins Dezimalsystem umgerechnet)

In Diagramm 1 wird für jedes Verkalkungsstadium der Weisheitszähne das durchschnittliche Alter für Knaben und Mädchen dargestellt. Dabei zeigt sich, daß bei Mädchen das Verkalkungsstadium 2 um 19 Monate, die Stadien 4, 5 und 7 zwischen 5 und 8 Monaten den Knaben voraus sind. Die Knaben sind dagegen bei den Verkalkungsstadien 1 4 Monate, bei den Verkalkungsstadien 3 und 6 jeweils 2 Monate früher als Mädchen.

2. Die Verteilung der einzelnen Verkalkungsstadien der Weisheitszähne auf die verschiedenen Altersgruppen gibt Tabelle 6a wieder.

Lebens- alter	8			9			10			11			12			13			14			15			Summe		
Verkalk. Stad. d. WZ	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	
1	4	16	20	20	13	33	7	4	11	24	32	56	9	20	29	6	14	20	4	1	5	2		2	76	100	176
2	5	4	9	4	1	5	2		2	4	3	7	2	2	4				1	1					17	11	28
3	1		1	1	2	3	2	3	5	4		4	1		1	1		1	1		1				11	5	16
4	1		1	1	1	2	2	3	5	6	4	10	3	3	6										13	11	24
5	1	2	3	7	13	15	17	20	37	21	23	44	19	19	38	6	5	11	2		2				68	82	150
6		2	2		10	10	4	28	32	21	18	39	7	13	20	7	6	13		6	6				39	83	122
7							12	10	22	21	28	49	63	40	103	46	42	88	11	2	13	2	2	153	124	277	
8							2	2	3	12	15	12	43	55	34	53	87	38	30	68	76	14	40	115	152	267	
Summe	12	24	36	28	40	68	48	68	116	104	120	224	116	140	256	100	170	220	56	40	96	28	16	44	492	568	1060

Tab. 6a : Verteilung der einzelnen Verkalkungsstadien der Weisheitszähne auf die Altersgruppen

Aus Tabelle 6a geht hervor, daß Stadium 1 im Alter von 8 Jahren am häufigsten vorkam, Stadium 2 im Alter von 10 Jahren, die Stadien 3, 4 und 5 im Alter von 11 Jahren, Stadium 6 im Alter von 12 und Stadium 7 im Alter von 13 Jahren.

Die prozentuale Verteilung der einzelnen Verkalkungsstadien der Weisheitszähne auf die verschiedenen Altersgruppen wird in Tabelle 6b dargestellt. Sie zeigt, daß 82,13 % der untersuchten Fälle das Weisheitszahnstadium 1 zwischen dem 8. und 12. Lebensjahr in der Röntgenpanorama-Aufnahme festgestellt werden kann. Jedoch ist das 1. Verkalkungsstadium noch in 17,85 % ab 12. Lebensjahr festgestellt worden, wobei 14,28 % davon im 12. Lebensjahr und 3,57 % im 14. Lebensjahr vorkamen.

Alter	Geschlecht	Weisheitsstadien								Summe
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
		%	%	%	%	%	%	%	%	
7	M	11,36	2,27	8,00	30,55	15,45	10,90	1,81	1,70	88,51
8	M	10,90	1,81	1,81	20	14,54		1,81		88,88
9	M	20,00	5,45	10,90	20	10,90	10,90	10,90		100
10	M	10,90	5,45	10,90	40,90	20				88,88
11	M		10	10,90	20,90	20,90	1,81	1,81		88,88
12	M		5,45	10,90	10,90	10,90	10,90	4,54		88,88
13	M			1,81	10,90	20,90	10,90	4,54	2,72	88,88
				1,81	10,90	20,90	20,90	10,90	14,54	88,88

Tab. 6b : Prozentuale Verteilung der einzelnen Verkalkungsstadien der Weisheitszähne auf die verschiedenen Altersgruppen.

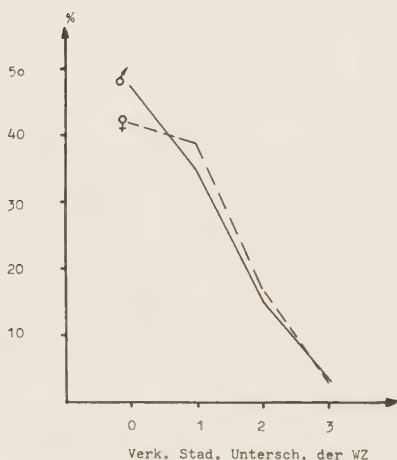
3. Das Vorkommen einer unterschiedlichen Entwicklung der vier Weisheitszahnkeime bei ein und demselben Kind geht aus folgenden Untersuchungen hervor:
- Bei 14,36 % der Probanden konnten ein, mehrere oder alle Weisheitszahnkeime röntgenologisch nicht festgestellt werden. Dies war bei 14,27 % der Knaben und bei 28,88 % der Mädchen der Fall. Somit konnten nur 188 Kinder, nämlich 87 Knaben und 101 Mädchen zur Klärung dieser speziellen Fragestellung herangezogen werden. Die Ergebnisse werden in Tabelle 7 dargestellt. Sie zeigt, daß bei 83 untersuchten Kindern, das sind 44,14 % alle vier Weisheitszähne gleichzeitig das gleiche Verkalkungsstadium aufwiesen. Bei 14,7 % der Kinder differierten die Verkalkungsgrade der Weisheitszähne nur um ein Stadium, bei 15,45 % der Kinder differierten die Verkalkungsgrade der Weisheitszähne um 2 Stadien und bei nur 3,19 % der Kinder konnte eine Differenz von 3 Stadien festgestellt

werden. Die Differenz von 3 Stadien war die höchste, die beobachtet werden konnte.

Verk. Stad. Untersch. der WZ	Knaben	%	Mädchen	%	Gesamtzahl	%
0	41	47,12	42	41,58	83	44,14
1	36	34,46	39	38,61	69	36,7
2	13	14,94	17	16,83	30	15,95
3	5	2,44	3	2,97	6	3,19
Summe	95	99,98	101	99,99	188	99,98

Tab. 7 : Unterschiede in den Verkalkungsstadien der Weisheitszähne bei ein und demselben Kind, Knaben und Mädchen zusammen und getrennt dargestellt.

Zwischen Knaben und Mädchen ergaben sich in bezug auf die Verkalkungsgrade der Weisheitszähne keine signifikanten Unterschiede wie Diagramm 2 deutlich zeigt.



Diagr. 2 : Verkalkungsunterschiede der Weisheitszahnkeime bei Knaben und Mädchen.

Die Verkalkungsunterschiede der Weisheitszahnkeime der rechten und linken Seite im Ober- und Unterkiefer werden bei ein und demselben Kind in Tabelle 8a und 8b nach Knaben und Mädchen getrennt und zusammen dargestellt.

Aus Tabelle 8a geht hervor, daß bei Knaben im Oberkiefer zwischen den Weisheitszahnkeimen der rechten und denen der linken Seite bei 87,35 % der untersuchten Fälle kein Unterschied im Verkalkungsgrad besteht. Bei 10,34 % war ein Unterschied im Verkalkungsgrad mit einer Differenz von 1 Stadium zu finden und bei 2,29 % wurde eine Differenz von 2 Stadien festgestellt. Mehr als 2 Stadien Differenz im Verkalkungsgrad waren für die Weisheitszahnkeime des Oberkiefers nicht feststellbar. Bei den Mädchen war der Unterschied in den Verkalkungsgraden zwischen den Weisheitszahnkeimen des Oberkiefers der

rechten und linken Seite noch geringer, nämlich 91,08 % stimmten im Verkalkungsgrad überein. Bei 6,93 % der Mädchen wurde eine unterschiedliche Verkalkung mit einer Differenz von einem Stadium und bei 1,98 % eine Differenz von 2 Stadien beobachtet.

Verk. Unter- sch. der WZ	Knaben						Mädchen						Gesamt					
	Zahl	%	+8 mehr verk. als 8+	%	8+ mehr verk. als 8+	%	Zahl	%	+8 mehr verk. als 8+	%	8+ mehr verk. als 8+	%	Zahl	%	+8 mehr verk. als 8+	%	8+ mehr verk. als 8+	%
0	76	87,35					92	91,08					168	89,36				
1	9	10,34	5	5,74	4	4,59	7	6,93	3	2,97	4	3,96	16	8,51	8	4,25	8	4,25
2	2	2,29	1	1,14	1	1,14	2	1,98			2	1,98	4	2,12	1	0,53	3	1,59
Summe	87	99,99	6	6,88	5	5,73	101	99,99	3	2,97	6	5,94	188	99,99	9	4,78	11	5,86

Tab. 8a : Verkalkungsunterschiede der Weisheitszahnkeime im Oberkiefer bei Knaben und Mädchen zusammen und getrennt dargestellt.

Verk. Unter- sch. der WZ	Knaben						Mädchen						Gesamt					
	Zahl	%	- 8 mehr verk. als 8-	%	8 - mehr verk. als 8-	%	Zahl	%	- 8 mehr verk. als 8-	%	8 - mehr verk. als 8-	%	Zahl	%	- 8 mehr verk. als 8-	%	8 - mehr verk. als 8-	%
0	76	87,35					87	86,13					163	86,7				
1	7	8,04	5	5,74	2	2,29	12	11,88	4	3,96	8	7,92	19	10,1	9	4,78	10	5,31
2	4	4,59	4	4,59			1	0,99	1	0,99			5	2,65	5	2,65		
3							1	0,99	1	0,99			1	0,53	1	0,53		
Summe	87	99,98	9	10,33	2	2,29	101	99,99	6	5,94	8	7,92	188	99,98	15	7,96	10	5,31

Tab. 8b : Verkalkungsunterschiede der Weisheitszahnkeime im Unterkiefer bei Knaben und Mädchen zusammen und getrennt dargestellt.

Im Unterkiefer (Tabelle 8b) besteht bei 87,35 % der Knaben kein Verkalkungsunterschied zwischen den Weisheitszahnkeimen der rechten und linken Seite. 8,04 % der Knaben wiesen eine unterschiedliche Verkalkung mit einer Differenz von einem Stadium auf, 4,59 % mit einer Differenz von 2 Stadien. Bei den Mädchen besteht zwischen dem Verkalkungsgrad der Weisheitszahnkeime im Unterkiefer bei 86,13 % kein Unterschied. Bei 11,88 % der Mädchen kommt ein Verkalkungsunterschied mit einer Differenz von einem Stadium vor. Im Unterkiefer war der Unterschied von 2 bzw. 3 Stadien im Verkalkungsgrad bei Mädchen nicht bemerkenswert, da er bei weniger als 1 % zu beobachten war.

4. Betrachtet man die Verkalkungszeit der einzelnen Stadien der Weisheitszähne, so kann man generell feststellen, daß die Weisheitszahnkeime des Oberkiefers früher verkalken als die des Unterkiefers. Dies trifft allerdings nicht zu auf das 4. Stadium bei Mädchen. In diesem Fall sind die Weisheitszahnkeime des Unterkiefers hinsichtlich der Verkalkung voraus, allerdings auch nur um einen Monat. Durchschnittlich verkalken die Weisheitszähne des Oberkiefers bei Knaben 10 Monate und bei Mädchen 8 Monate früher als die des Unterkiefers. Das durchschnittliche, früheste und späteste Lebensalter für jedes Verkalkungsstadium der Weisheitszähne im Ober- und Unterkiefer bei Knaben und Mädchen zeigt Tabelle 9.

		Knaben			Mädchen		
		Lebensalter (JM)			Lebensalter (JM)		
		D	F	S	D	F	S
1	OK	8,4	8,4	8,4	8,7	8,4	8,11
	UK	10,5	8	12,8	11	8,1	14
2	OK	9,4	8	10,8	9,9	9,8	10
	UK	11,11	9,8	11	9,10	9	10,1
3	OK	11	11	11	11	11	11,11
	UK	11,11	11	11,11	11,1	9,8	11,1
4	OK	11,1	11	11,11	11,1	11,1	11,1
	UK	11	10,8	11	11,1	11,1	11,1
5	OK	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1
	UK	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1
6	OK	12,2	10,2	14,11	12,1	11,1	14
	UK	11,11	11,1	14,11	11,1	11,1	14,1
7	OK	14	11,1	11,11	14,1	11,1	14,1
	UK	14,1	11,1	14,1	14,1	14,1	14,1

Tab. 9 : Durchschnittliches (D), frühestes (F) und spätestes (S) Lebensalter für jedes Verkalkungsstadium der Weisheitszähne im Ober- und Unterkiefer bei 87 Knaben und 101 Mädchen. (JM = Jahre, Monate)

wenn man die Verkalkungsunterschiede der Weisheitszähne in der linken und rechten Kieferhälfte untersucht, (Tabelle 10a) so ergibt sich:

Alter	Sex	Linke Kieferhälfte						Rechte Kieferhälfte					
		Stadium	%	Stadium	%	Stadium	%	Stadium	%	8+ mehr verkalkt als 8-	%	9+ mehr verkalkt als 8-	%
14	m	1	100					1	100				
15	m	1	100					1	100				
16	m	1	100					1	100				
17	m	1	100					1	100				
18	m	1	100					1	100				
19	m	1	100					1	100				
20	m	1	100					1	100				
21	m	1	100					1	100				
22	m	1	100					1	100				
23	m	1	100					1	100				
24	m	1	100					1	100				
25	m	1	100					1	100				
26	m	1	100					1	100				
27	m	1	100					1	100				
28	m	1	100					1	100				
29	m	1	100					1	100				
30	m	1	100					1	100				
31	m	1	100					1	100				
32	m	1	100					1	100				
33	m	1	100					1	100				
34	m	1	100					1	100				
35	m	1	100					1	100				
36	m	1	100					1	100				
37	m	1	100					1	100				
38	m	1	100					1	100				
39	m	1	100					1	100				
40	m	1	100					1	100				
41	m	1	100					1	100				
42	m	1	100					1	100				
43	m	1	100					1	100				
44	m	1	100					1	100				
45	m	1	100					1	100				
46	m	1	100					1	100				
47	m	1	100					1	100				
48	m	1	100					1	100				
49	m	1	100					1	100				
50	m	1	100					1	100				
51	m	1	100					1	100				
52	m	1	100					1	100				
53	m	1	100					1	100				
54	m	1	100					1	100				
55	m	1	100					1	100				
56	m	1	100					1	100				
57	m	1	100					1	100				
58	m	1	100					1	100				
59	m	1	100					1	100				
60	m	1	100					1	100				
61	m	1	100					1	100				
62	m	1	100					1	100				
63	m	1	100					1	100				
64	m	1	100					1	100				
65	m	1	100					1	100				
66	m	1	100					1	100				
67	m	1	100					1	100				
68	m	1	100					1	100				
69	m	1	100					1	100				
70	m	1	100					1	100				
71	m	1	100					1	100				
72	m	1	100					1	100				
73	m	1	100					1	100				
74	m	1	100					1	100				
75	m	1	100					1	100				
76	m	1	100					1	100				
77	m	1	100					1	100				
78	m	1	100					1	100				
79	m	1	100					1	100				
80	m	1	100					1	100				
81	m	1	100					1	100				
82	m	1	100					1	100				
83	m	1	100					1	100				
84	m	1	100					1	100				
85	m	1	100					1	100				
86	m	1	100					1	100				
87	m	1	100					1	100				
88	m	1	100					1	100				
89	m	1	100					1	100				
90	m	1	100					1	100				
91	m	1	100					1	100				
92	m	1	100					1	100				
93	m	1	100					1	100				
94	m	1	100					1	100				
95	m	1	100					1	100				
96	m	1	100					1	100				
97	m	1	100					1	100				
98	m	1	100					1	100				
99	m	1	100					1	100				
100	m	1	100					1	100				
101	m	1	100					1	100				
102	m	1	100					1	100				
103	m	1	100					1	100				
104	m	1	100					1	100				
105	m	1	100					1	100				
106	m	1	100					1	100				
107	m	1	100					1	100				
108	m	1	100					1	100				
109	m	1	100					1	100				
110	m	1	100					1	100				
111	m	1	100					1	100				
112	m	1	100					1	100				
113	m	1	100					1	100				
114	m	1	100					1	100				
115	m	1	100					1	100				
116	m	1	100					1	100				
117	m	1	100					1	100				
118	m	1	100					1	100				
119	m	1	100					1	100				
120	m	1	100					1	100				
121	m	1	100					1	100				
122	m	1	100					1	100				
123	m	1	100					1	100				
124	m	1	100					1	100				
125	m	1	100					1	100				
126	m	1	100					1	100				
127	m	1	100					1	100				
128	m	1	100					1	100				
129	m	1	100					1	100				
130	m	1	100					1	100				
131	m	1	100					1	100				
132	m	1	100					1	100				
133	m	1	100					1	100				
134	m	1	100					1	100				
135	m	1	100					1	100				
136	m	1	100					1	100				
137	m	1	100					1	100				
138	m	1	100					1	100				
139	m	1	100					1	100				
140	m	1	100					1	100				
141	m	1	100					1	100				
142	m	1	100					1	100				
143	m	1	100					1	100				
144	m	1	100					1	100				
145	m	1	100					1	100				
146	m	1	100					1	100				
147	m	1	100					1	100				
148	m	1	100					1	100				
149	m	1	100					1	100				
150	m	1	100					1	100				
151	m	1	100					1	100				
152	m	1	100					1	100				
153	m	1	100					1	100				
154	m	1	100					1	100				
155	m	1	100					1	100				
156	m	1	100					1	100				
157	m	1	100					1	100				
158	m	1	100					1	100				
159	m	1	100					1	100				
160	m	1	100					1	100				
161	m	1	100					1	100				
162	m	1	100					1	100				
163	m	1	100					1	100				
164	m	1	100					1	100				
165	m	1	100					1	100				
166	m	1	100										

b) in den rechten Kieferhälften:

Bei 48,93 % der Fälle gibt es keinen Verkalkungsunterschied zwischen den oberen und unteren Weisheitszähnen in den rechten Kieferhälften. Die Weisheitszähne der rechten Oberkieferhälften haben bei 35,1 % der Fälle einen Vorsprung von einem Verkalkungsstadium gegenüber denen der rechten Unterkieferhälften und bei 12,23 % einen Vorsprung von 2 Stadien. Bei nur 1,59 % der Fälle war ein Vorsprung von 3 Stadien feststellbar.

Ein Verkalkungsvorsprung der unteren rechten Weisheitszähne gegenüber den oberen der gleichen Seite von einem Stadium war bei 1,59 % und von 3 Stadien bei 0,53 % der Fälle anzutreffen. Ein Vorsprung von 2 Stadien lag nicht vor.

Wenn man die Verkalkungsunterschiede der Weisheitszähne in den linken und rechten Kieferhälften für Knaben und Mädchen getrennt untersucht (Tabelle 10b und 10c), so ergibt sich:

Verk. Unt. Unterschied der St.	Linke Kieferhälfte						Rechte Kieferhälfte					
	Zahl der Fälle	%	0+ mehr Verkalk. oben	%	1+ mehr Verkalk. oben	%	Zahl der Knaben	%	0+ mehr Verkalk. oben	%	1+ mehr Verkalk. oben	%
0	47	54,5					47	54,5				
1	31	35,93	17	54,84	1	3,23	31	35,93	24	77,42	1	3,23
2	10	11,48	10	100			10	11,48	1	10		
3												
Gesamt	87	100	27	31,15	1	1,14	87	100	25	28,75	1	1,14

Tab. 10b : Verkalkungsunterschiede der Weisheitszähne in den linken und rechten Kieferhälften bei 87 Knaben.

Verk. Stad. Unter- schied der WZ	Linke Kieferhälfte						Rechte Kieferhälfte					
	Zahl der Mädchen	%	8+ mehr verkalkt als 8-	%	8- mehr verkalkt als 8+	%	Zahl der Mädchen	%	8+ mehr verkalkt als 8-	%	8- mehr verkalkt als 8+	%
0	49	48,51					45	44,55				
1	51	50,64	33	32,67	3	2,97	44	43,56	42	41,58	2	1,98
2	11	10,95	14	13,86	1	0,99	10	9,9	10	9,9		
3	1	0,99			1	0,99	2	1,98	1	0,99	1	0,99
Summe	101	100,00	47	46,53	5	4,95	101	100,00	53	52,47	3	2,97

Tab. 10c : Verkalkungsunterschiede der Weisheitszähne in den linken und rechten Kieferhälften bei 101 Mädchen

a) in den linken Kieferhälften:

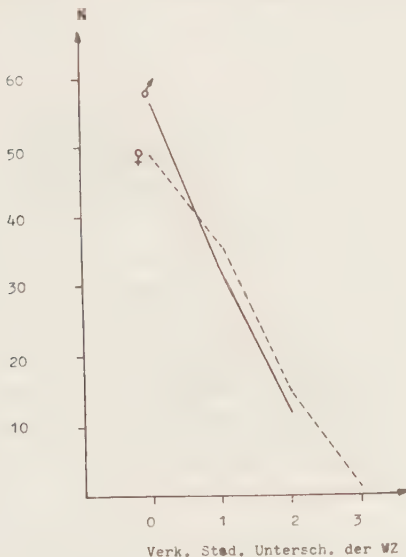
56,32 % der untersuchten Knaben weisen keinen Verkalkungsunterschied zwischen dem oberen und unteren Weisheitszahn der linken Kieferhälfte auf. Dies trifft bei Mädchen auf 48,51 % zu. Ein Verkalkungsvorsprung des linken oberen Weisheitszahnes gegenüber dem des unteren von einem Stadium war bei 31,03 % der Knaben und 32,67 % der Mädchen feststellbar, von 2 Stadien bei 11,49 % der Knaben und 13,86 % der Mädchen. Ein Vorsprung von 3 Verkalkungsstadien fand sich weder bei Knaben noch bei Mädchen. Ein Verkalkungsvorsprung des linken unteren Weisheitszahnes gegenüber dem des oberen kam nur in 4,95 % bei Mädchen vor. (1 - 3 Stadien). Dies wurde bei 1,14 % der Knaben festgestellt, allerdings fand sich bei Knaben kein Unterschied von 2 und 3 Stadien.

b) in den rechten Kieferhälften:

Bei 54,02 % der untersuchten Knaben und 44,55 % der Mädchen besteht kein Verkalkungsunterschied zwischen dem rechten oberen und unteren Weisheitszahn. Die Weisheitszähne der rechten Oberkieferhälften haben bei 27,58 % der Knaben und bei 41,58 % der Mädchen einen Vorsprung von einem Verkalkungsstadium gegenüber dem der rechten Unterkieferhälfte. Bei 14,94 % der Knaben und bei 9,9 % der Mädchen kam ein Vorsprung von 2 Stadien vor. Ein Verkalkungsvorsprung von 3 Stadien war bei 2,29 % der Knaben und 0,99 % der Mädchen feststellbar.

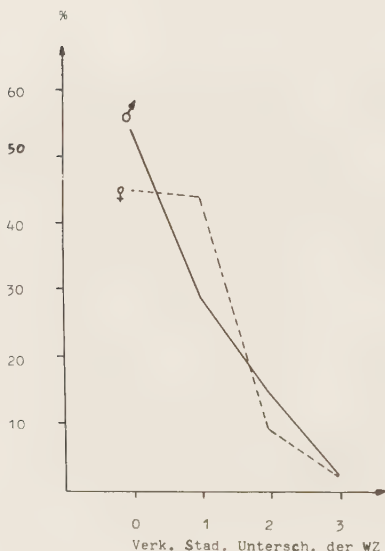
Bei nur 1,14 % der Knaben und 2,97 % der Mädchen besteht ein Verkalkungsvorsprung des unteren rechten Weisheitszahnes gegenüber dem des rechten Oberkieferweisheitszahnes. Bei Knaben beträgt dies nur ein Stadium und bei Mädchen 1 und 3 Stadien.

In den Diagrammen 3a und 3b werden die Verkalkungsunterschiede der Weisheitszähne zwischen der linken Seite des Ober- und Unterkiefers bzw. der rechten Seite des Ober- und Unterkiefers bei Knaben und Mädchen einander gegenübergestellt.



Diagr. 3a

Verkalkungsunterschiede
zwischen oberen und un-
teren Weisheitszähnen
der linken Kieferhälfte.



Diagr. 3b

Verkalkungsunterschiede
zwischen oberen und un-
teren Weisheitszähnen der
rechten Kieferhälfte.

5. Verteilung der Reifestadien der Hand nach Altersgruppen

In Tabelle 11 wird das Auftreten der Reifestadien für das durchschnittliche, früheste und späteste Lebensalter und ihre prozentuale Verteilung bei Mädchen und Knaben dargestellt.

Aus Tabelle 11 geht hervor, daß die Knaben das PP_2 Stadium durchschnittlich mit 11 Jahren und 8 Monaten erreichen, MP_3 mit 12 Jahren und 5 Monaten, S Stadium mit 13 Jahren und 3 Monaten, MP_{3cap} mit 14 Jahren, DP_{3u} mit 15 Jahren und 3 Monaten und PP_{3u} mit 14 Jahren und 10 Monaten. Daß das DP_{3u} Stadium hier mit 15 Jahren und 3 Monaten angegeben werden muß, dürfte daran liegen, daß wir

dieses Stadium nur bei einem Knaben feststellen konnten (0,81 % der untersuchten Knaben). Bei insgesamt 123 Knaben, bei denen der älteste 15 Jahre und 11 Monate alt war, wurde kein MP_{3u} - und R_u Stadium festgestellt.

Dagegen erreichen die Mädchen das PP_2 Stadium durchschnittlich mit 10 Jahren, MP_3 mit 10 Jahren und 6 Monaten, S mit 11 Jahren und 7 Monaten, MP_{3cap} mit 12 Jahren und 10 Monaten, DP_{3u} mit 13 Jahren und 6 Monaten, PP_{3u} mit 13 Jahren und 2 Monaten und MP_{3u} mit 14 Jahren und 1 Monat. Hier weicht das PP_{3u} Stadium ab, dürfte jedoch von der Zahl der sich in dem PP_{3u} Stadium befindenden Mädchen abhängen. (7 Mädchen, nämlich 4,92 % der untersuchten Mädchen). Bei insgesamt 142 Mädchen, bei denen das älteste 15 Jahre und 6 Monate alt war, wurde kein R_u Stadium festgestellt.

Reife- stadium	Knaben					Mädchen				
	Lebensalter (JM)			n	%	Lebensalter (JM)			n	%
	D	F	S			D	F	S		
VST	9,10	8	11,1	11	8,94	9,4	8,4	11,3	7	4,92
PP_2	11,8	9,5	13,4	41	33,33	10	8,4	11,5	14	9,85
MP_3	12,5	9,7	14,3	29	23,57	10,6	8,4	12,11	16	11,26
S	13,3	11,9	14,9	12	9,75	11,7	8,10	13,11	31	21,83
MP_{3cap}	14	12,6	15,5	24	19,51	12,10	11,3	14,1	42	29,57
DP_{3u}	15,3	15,3	15,3	1	0,81	13,6	12,9	14,4	9	6,34
PP_{3u}	14,10	13,2	15,11	5	4,06	13,2	11,11	13,11	7	4,92
MP_{3u}						14,1	12,6	15,6	16	11,26
Summe				123	99,97				142	99,94

Tab. 11 : Das Auftreten der Reifestadien im durchschnittlichen (D), frühesten (F) und spätesten (S) Lebensalter und ihre prozentuale Verteilung bei 123 Knaben und 142 Mädchen. (JM = Jahre, Monate).

Tabelle 11 zeigt, daß Mädchen in allen Reifestadien der skelettalen Entwicklung den Knaben voraus sind. Die Mädchen erreichen durchschnittlich das

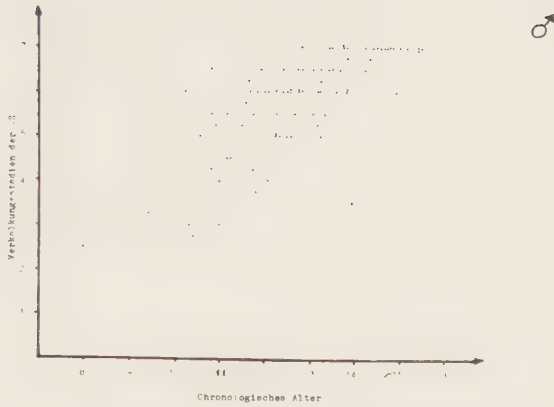
PP ₂	Stadium	1 Jahr und 8 Monate
MP ₃	Stadium	1 Jahr und 11 Monate
S	Stadium	1 Jahr und 8 Monate
MP _{3cap}	Stadium	1 Jahr und 2 Monate
DP _{3u}	Stadium	1 Jahr und 9 Monate
PP _{3u}	Stadium	1 Jahr und 8 Monate

früher als die Knaben.

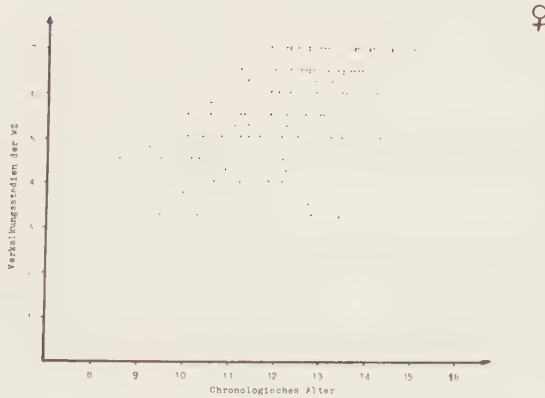
Trotz großer Streuung der Werte geht aus der Tabelle 11 eindeutig hervor, daß mit zunehmendem Lebensalter auch das individuelle Reifestadium der Hand ansteigt. Der Korrelationskoeffizient kann wegen der nicht quantifizierten Reifestadien nicht berechnet werden.

6. Ermittlung der Beziehungen zwischen chronologischem Alter und Verkalkungsstadien der Weisheitszähne

Um die Beziehungen zwischen den Verkalkungsstadien der Weisheitszähne und dem chronologischen Alter festzustellen, wurde das chronologische Alter und die Verkalkungsstadien der Weisheitszähne in Streudiagramme getrennt für Knaben und Mädchen dargestellt. (Diagramm 4a und 4b). Dabei wurde für jedes Kind der Durchschnittswert der Verkalkungsstadien der 4 Weisheitszähne ermittelt. (z.B. $(4+3+3+4):4 = 3,5$). Da nur bei 87 Knaben und 101 Mädchen alle Weisheitszähne sichtbar waren, konnten nur diese Kinder in die Untersuchung einbezogen werden.



Diagr. 4a Streudiagramm vom Verkalkungsgrad der Weisheitszähne gegenüber dem chronologischen Alter bei 87 Knaben.



Diagr. 4b Streudiagramm vom Verkalkungsgrad der Weisheitszähne gegenüber dem chronologischen Alter bei 101 Mädchen.

Da das Merkmal Verkalkungsgrad keine stetige Variable darstellt, ist die Durchführung einer Regressions-Korrelationsanalyse aus statistischen Gründen nicht erlaubt.

Bei Betrachtung der Streudiagramme, die für Knaben und Mädchen getrennt gezeichnet wurden (Diagramm 4a und 4b), scheint jedoch die Anpassung einer "Regressionsgeraden" an die Punktwolke nach den üblichen statistischen Methoden für stetige Variable in etwa gerechtfertigt, zumal man das Merkmal Verkalkungsgrad zumindest als ordinale (und nicht bloß als qualitative Variable) auffassen kann.

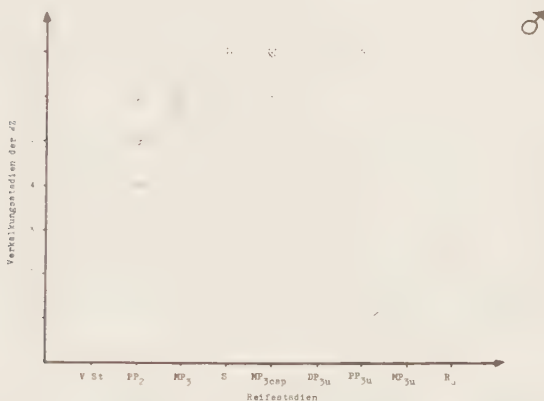
	<u>Knaben</u>	<u>Mädchen</u>
	$r = 0,54$	$r = 0,66$
Korrelations-	Zahl = 87	Zahl = 101
koeffizient	$p < 0,01$	$p < 0,01$

Gestattet man also überhaupt die Durchführung der Korrelationsrechnung, so erweist sich bei Knaben und Mädchen der Korrelationskoeffizient zwischen chronologischem Alter und Verkalkungsgrad der Weisheitszähne als signifikant von 0 verschieden bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit p von unter 1 %.

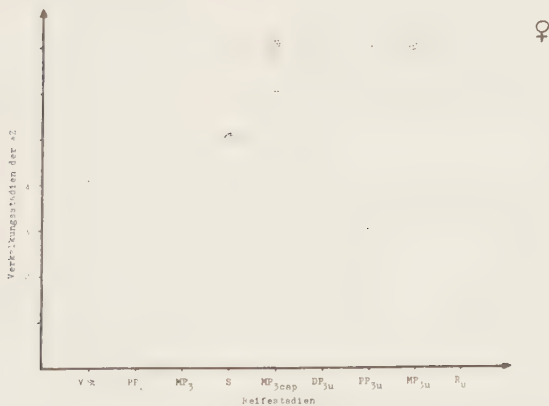
7. Ermittlung der Beziehungen zwischen individuellem Reifestadium der Hand und Verkalkungsstadien der Weisheitszähne

Um die Beziehungen zwischen Reifestadium der Hand und Verkalkungsgrad der Weisheitszähne zu ermitteln, wird in den Diagrammen 5a und 5b der Verkalkungsgrad der Weisheitszähne jedes Kindes gegenüber seinem individuellen Reifestadium der Hand dargestellt. (87 Knaben und 101 Mädchen). Die Abszisse stellt das individuelle Reifestadium dar, die Ordinate gibt die Verkalkungsstadien der Weisheitszähne an. Für jedes Kind wurde der durchschnittliche Verkalkungsgrad der Weis-

heitszähne festgestellt und gegenüber dem entsprechenden Reifestadium des Kindes eingetragen.



Diagr. 5a Streudiagramm vom Verkalkungsgrad der Weisheitszähne gegenüber dem individuellen Reifestadium der Hand bei 87 Knaben.



Diagr. 5b Streudiagramm vom Verkalkungsgrad der Weisheitszähne gegenüber dem individuellen Reifestadium der Hand bei 101 Mädchen.

Hier wurden aus statistischen Gründen keine Korrelationskoeffizienten berechnet, weil das Reifestadium eine ordinale Variable ist. Man glaubt jedoch den Trend erkennen zu können, daß bei fortgeschrittenen Reifestadien der Hand die Verkalkung der Weisheitszähne zuzunehmen scheint.

Nach unserer Definition ist das Reifestadium eine ordinale Variable, d.h. die einzelnen Ausprägungen PP_2 , MP_3 , S , MP_{3cap} , DP_{3u} , PP_{3u} , MP_{3u} , R_u in dieser Reihenfolge eingeordnet sind und die zunehmende Reife angeben, kann ein zeitlicher Abstand zwischen je zwei Stadien nicht eindeutig erklärt werden. Die Variable ist nicht "metrisierbar". (nicht mit einer metrischen Skala einzuteilen).

Bei allen Fragen in dieser Arbeit, in denen die Beziehungen zwischen Reifestadium der Hand und einer anderen Größe (Lebensalter, Verkalkungsgrad der Weisheitszähne) beschrieben werden sollen, ist daher der Begriff "lineare Beziehung" nicht zu verwenden, ebenso nicht die Berechnung eines Korrelationskoeffizienten einer Regressionsgeraden. Die Analyse der Diagramme bleibt also deskriptiv.

IV. DISKUSSION

Die erste Feststellung der Weisheitszähne im Röntgenbild, in dieser Arbeit als 1. Entwicklungsstadium bezeichnet, wurde durchschnittlich im Alter von 10 Jahren und 4 Monaten getroffen. Dieses Stadium wurde allerdings bei 2 Knaben erst im Alter von 12 Jahren 8 Monaten, bzw. 14 Jahren beobachtet. Ebenso stellten A. DEMISCH und P. WARTMANN (9) wie auch P. HORN (22) das Stadium 1 bei 2 Fällen erst im Alter von 12 Jahren 5 Monaten fest. W. WEISE und E. BRUNTSCH (45) beobachteten das Stadium 1 bei Knaben spätestens mit 13 Jahren 4 Monaten und bei Mädchen mit 12 Jahren 3 Monaten.

Übereinstimmend mit den Untersuchungsergebnissen anderer Autoren wie C. KÖNIG (24), W. WEISE und E. BRUNTSCH (45), sowie SAITO (37) (Japan) können wir aufgrund unserer Ermittlungen sagen, daß man nicht vor dem 14. Lebensjahr eine sichere Aussage über die Nichtanlage eines Weisheitszahnes machen kann.

Eine Aussage über die Häufigkeit der Aplasie der Weisheitszähne ist in dieser Arbeit nicht möglich, da zu wenig Patienten, - 35 - über 14 Jahren zur Verfügung standen.

Betrachtet man die Verkalkungsunterschiede der Weisheitszähne zwischen Knaben und Mädchen, so stellt man fest, daß Mädchen bei den Stadien 2, 4, 5 und 7 den Knaben voraus sind. Der größte Zeitunterschied in diesen Stadien beträgt 19 Monate und der geringste 5 Monate, durchschnittlich sind die Mädchen in den o.g. Stadien ca. 10 Monate voraus.

Aus den vorgelegten Untersuchungen geht in Übereinstimmung mit der einschlägigen Literatur hervor, daß man keine sichere Aussage hinsichtlich der Unterschiede der Weisheits-

zahnverkalkung zwischen Knaben und Mädchen machen kann. Denn wie P. HORN (22) muß ich darauf hinweisen, daß die Anzahl der untersuchten Röntgenaufnahmen der Probanden zu klein ist.

Meine Untersuchungen ergeben, daß 44,14 % der untersuchten Kinder mit unterschiedlichem Lebensalter das gleiche Verkalkungsstadium aller 4 Weisheitszähne aufweisen. Bei 36,7% der Kinder wurde eine unterschiedliche Verkalkung mit einer Differenz von einem Verkalkungsstadium festgestellt. Ein Unterschied von 2 Verkalkungsstadien kommt bei 15,95 % der Fälle vor, ein Unterschied von 3 Stadien bei 3,19 %. Ein größerer Unterschied als 3 Stadien wurde nicht ermittelt, d.h., daß die Verkalkung der Weisheitszähne ziemlich gleichzeitig erfolgt. P. HORN (22) stellt in ihrer Dissertation bei 45,5 % ihrer Fälle ebenfalls fest, daß die Weisheitszähne gleichmäßig verkalken.

Auch W. WEISE und E. BRUNTSCH (45), deren Auswertungsmethode des Verkalkungsgrades der Weisheitszähne ebenfalls an die Methode von I. GLEISER und E. E. HUNT (13) angelehnt wurde, allerdings mit einer anderen Modifikation als DEMISCH und WARTMANN, stellten bei 51,3 % ihrer Fälle fest, daß die vier Weisheitszähne sich gleichzeitig entwickeln.

Wenn Ober- und Unterkieferweisheitszähne getrennt betrachtet werden, zeigt sich, daß im Oberkiefer bei 89,36 % der Fälle die Weisheitszähne keinen Verkalkungsunterschied aufzeigen. P. HORN (22) stellte dies bei 75 % ihrer Fälle, W. WEISE und E. BRUNTSCH (45) bei 85 % ihrer Fälle fest.

Im Unterkiefer wurden fast dieselben Ergebnisse ermittelt. Bei 86,7 % der Fälle besteht kein Verkalkungsunterschied zwischen den Weisheitszähnen der rechten und linken Seite. Dies wurde von P. HORN (22) bei 82 % von DEMISCH und WARTMANN bei 71 % und von W. WEISE und E. BRUNTSCH (45) bei 84,9 % ihrer Fälle festgestellt.

Weder im Oberkiefer noch im Unterkiefer wurde in dieser Arbeit ein Verkalkungsunterschied von mehr als 3 Stadien beobachtet.

In den linken Kieferhälften besteht bei 52,12 % und in den rechten Kieferhälften bei 48,93 % der Fälle kein Verkalkungsunterschied zwischen den Ober- und Unterkieferweisheitszähnen. Dies wurde von P. HORN für die rechte Seite bei 66 % der Fälle und für die linke Seite bei 67 % festgestellt. W. WEISE und E. BRUNTSCH geben für die rechten Kieferhälften 59,7 % und für die linken Kieferhälften 60,1 % der von ihnen untersuchten Fälle an.

Meine Untersuchungsergebnisse stimmen also weitgehend mit denen der anderen Autoren überein.

Betrachtet man die skelettale Entwicklung bei Knaben und Mädchen, so stellt man erwartungsgemäß fest, daß die Mädchen den Knaben in allen Reifestadien der Hand voraus sind und zwar durchschnittlich um 1 Jahr und ca. 8 Monate.

Diese Ergebnisse stimmen mit denen von R. FRITSCH (10), der in seiner Dissertation Untersuchungen zur Bestimmung des präpubertalen Wachstumsschubes im Rahmen der kieferorthopädischen Befunderhebung an unserer Abteilung durchführte, gut überein.

Diese Ergebnisse stimmen allerdings nicht mit denen von B. LILIEQUIST und M. LUNDBERG (27) überein. Diese Autoren benutzten in ihren Untersuchungen 1971 in Schweden zur Beurteilung der Skelettentwicklung die Methode von Schmid & MOLL, der die Größenausmessung die Handwurzelkerne zugrunde liegt. Diese Autoren stellten fest, daß die Mädchen den Knaben bis zum Alter von 12,5 Jahren beträchtlich voraus waren, während zwischen 12,5 und 13,5 Jahren kein Unterschied mehr gegeben ist, und nach dem 13 1/2. Lebensjahr die Knaben den Mädchen beträchtlich voraus waren.

Diese Diskrepanz zwischen den beiden Ergebnissen dürfte von den verschiedenen Methoden, die zur Feststellung der Skelettentwicklung angewandt wurden, herrühren, da SCHMID & MOLL

im Gegensatz zu BJÖRK Skelettentwicklung nach der Größenausmessung der Handwurzelkernen zugrunde legen.

Mehrere Untersuchungen wurden durchgeführt um festzustellen, ob Beziehungen zwischen dem Reifezustand der verschiedenen Gewebssystemen existieren. Dabei wurde von DEMISCH und WARTMANN die Beziehungen zwischen Verkalkungsgrad der Weisheitszähne, Skelettalter und Lebensalter, von R. HOTZ, G. BOULANGER und H. WEISSHAUPT (23) die Zusammenhänge zwischen dem Zahnalter, das aus der Verkalkung der bleibenden Zähne bestimmt wurde, allerdings ohne Berücksichtigung der Weisheitszähne, Skelettalter und Lebensalter untersucht. L. GREEN (16) untersuchte die Beziehungen zwischen Größe, Gewicht und Lebens- und Zahn- und Skelettalter. Alle diese Autoren bestimmten das Skelettalter nach GREULICH und PYLE.

B. LILIEQUIST und M. LUNDBERG untersuchten 1971 in Schweden die Beziehungen zwischen der Verkalkung der Zähne -1 und -7 und Skelettalter, welches nach SCHMID & MOLL festgelegt wurde.

Alle diese Autoren konnten höhere Korrelationskoeffizienten für die Zusammenhänge der o.g. verschiedenen Gewebssysteme ermitteln. Diese positiven Beziehungen wurden auch anhand von Streudiagrammen, die von DEMISCH und WARTMANN, sowie R. HOTZ, G. BOULANGER und H. WEISSHAUPT (23) angefertigt wurden, bestätigt.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Beziehungen zwischen Verkalkungsgrad der Weisheitszähne und dem individuellen Reifestadium der Hand untersucht, wie es BJÖRK angibt und seit 1971 in der Kieferorthopädie allgemein angewandt wird.

Für die Zusammenhänge zwischen Verkalkungsgrad der Weisheitszähne und dem Lebensalter wurde ein Korrelationskoeffizient für 87 Knaben von $r = 0,54$ und für 101 Mädchen von $r = 0,66$ bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit $P < 0,01$ berechnet. Diese positive Korrelation wurde auch in den Streudiagrammen 4a und 4b bestätigt, in denen die eingetragenen Punkte zwar

nicht in einer geradlinigen Form ansteigen, aber eine Tendenz dazu sichtbar wird.

DEMISCH und WARTMANN errechneten für dieselben Zusammenhänge engere Zusammenhänge, nämlich bei 69 Knaben den Korrelationskoeffizienten $r = 0,83$ und bei 51 Mädchen $r = 0,73$ wobei allerdings nur Unterkieferweisheitszähne berücksichtigt wurden. Diese Korrelationskoeffizienten zeigen übereinstimmend, daß durchaus positive Beziehungen zwischen Verkalkungsgrad der Weisheitszähne und Lebensalter bestehen.

R. HOTZ, G. BOULANGER und H. WEISSHAUPT (23) und L. GREEN (16) stellten im Gegensatz zu DEMISCH und WARTMANN fest, daß der Korrelationsgrad zwischen Zahnalter, welches durch die Verkalkung der bleibenden Zähne bestimmt wurde, und chronologischem Alter enger ist als der Korrelationsgrad zwischen Zahnalter und Skelettalter. Allerdings legten DEMISCH und WARTMANN den Verkalkungsgrad der Weisheitszähne zugrunde.

Da das Reifestadium der Hand eine ordinale Variable ist, d.h. die einzelnen Ausprägungen PP_2 , MP_3 , S , MP_{3cap} , DP_{3u} , PP_{3u} , MP_{3u} , R_u in dieser Reihenfolge geordnet sind und die zunehmende Reife angeben, kann ein zeitlicher Abstand zwischen je zwei Stadien nicht eindeutig erklärt werden, die Variable ist nicht "metrisierbar". (nicht mit einer metrischen Skala einteilen). Bei allen Fragen in dieser Arbeit, in denen die Beziehungen zwischen Reifestadium der Hand und Verkalkungsgrad der Weisheitszähne, bzw. Lebensalter, beschrieben werden sollen, ist daher die Berechnung eines Korrelationskoeffizienten nicht möglich.

So konnte in dieser Arbeit nicht festgestellt werden, ob die Beziehungen zwischen Reifestadium der Hand und Verkalkungsgrad der Weisheitszähne enger sind als die Beziehungen zwischen Reifestadium der Hand und Lebensalter oder umgekehrt.

Aus der Tabelle 11 geht trotz der größeren Streuung der Werte

hervor, daß mit zunehmendem Lebensalter auch das individuelle Reifestadium der Hand ansteigt.

Die deskriptiven Analysen der Streudiagramme 5a und 5b lassen erkennen, daß die eingetragenen Punkte zwar nicht in einer geradlinigen Form ansteigen, aber eine Tendenz dazu besteht.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung stimmen somit im wesentlichen mit der einschlägigen Literatur überein, insofern als aus den Streudiagrammen hervorgeht, daß positive Zusammenhänge zwischen Mineralisation der Weisheitszähne und Reifezustand des Skeletts und damit Beziehungen zwischen den verschiedenen Gewebssystemen bestehen.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Von 123 Knaben und 142 Mädchen im Alter von zwischen 8 und 15 Jahren, Patienten der Poliklinik für Kieferorthopädie der Zahn- Mund und Kieferklinik der Universität Erlangen-Nürnberg, wurde jeweils eine Röntgenpanorama-Aufnahme der Kiefer und eine Handskelettaufnahme ausgewertet. Die Verkalkungsstadien der Weisheitszähne wurden nach DEMISCH und WARTMANN und die Handskelettaufnahmen nach BJÖRK ausgewertet.

Es wurden folgende Ergebnisse erzielt:

1. Die erste Feststellung der Weisheitszähne im Röntgenbild wurde durchschnittlich mit 10 Jahren und 4 Monaten festgestellt
2. Bei 44,14 % der untersuchten Kinder weisen alle vier Weisheitszähne das gleiche Verkalkungsstadium auf. Bei 89,36 % der untersuchten Fälle besteht im Oberkiefer kein Unterschied im Verkalkungsgrad zwischen den Weisheitszähnen der rechten und denen der linken Seite. Dies beträgt im Unterkiefer 86,7 %. In den rechten Kieferhälften bei 48,93 % und in den linken Kieferhälften bei 52,12 % der Fälle zeigen die Weisheitszähne keinen Verkalkungsunterschied zwischen Ober- und Unterkiefer.
3. Es konnte keine feste Aussage über Verkalkungsunterschiede der Weisheitszähne zwischen Knaben und Mädchen gemacht werden.
4. Die Mädchen sind den Knaben in allen Reifestadien der Hand voraus und zwar durchschnittlich um 1 Jahr und ca. 8 Monate.

5. Der Korrelationskoeffizient wurde für den Zusammenhang zwischen Verkalkungsgrad der Weisheitszähne und Lebensalter für 87 Knaben $r = 0,54$ und für 101 Mädchen $r = 0,66$ berechnet. Aus statistischen Gründen wurde der Korrelationskoeffizient für die Zusammenhänge zwischen Verkalkungsgrad der Weisheitszähne und individuellem Reifestadium der Hand und zwischen Lebensalter und individuellem Reifestadium nicht berechnet. Anhand von Streudiagrammen kann man jedoch zwischen Verkalkungsgrad der Weisheitszähne und individuellem Reifestadium der Hand einen positiven Trend erkennen.

VI. SCHRIFTTUM

1. ADLER, P. and ADLER-HRADECKY, C.: Die Agenesie des Weisheitszahnes. Dtsch.zahnärztl.Z.23 (1963), 1361
2. ANDRESEN, V. und HÄUPL, K.: Funktionskieferorthopädie. 4.Aufl.J.A. Barth-Verlag, Leipzig 1945
3. BANKS, H.V.: Incidence of third molar development. Angle Orthodont. 4 (1934), 223
4. BJÖRK, A.: Timing of interceptive orthodontic measures based on stages of maturation. Trans.Europ.Orthodont.Soc. (1972) 61
5. BOWDLER-HENRY, C.: Prophylaktische Entfernung der Zahnkeime unterer Weisheitszähne. Korrespondenzbl.für Zahnärzte 62 (1938), 308
6. BUSTIN, E., LEIST, M., PRIESEL, R.: Röntgenologische Studien am kindlichen Gebiß. Fortschr.Röntgenstr.40 (1929), 80
7. McCALL, J.O. und WALD, S.S. : Handbuch der klinischen dentalen Röntgenologie. Medica Verlag Stuttgart und Zürich 1954

8. COSTER, L. de : Die Röntgenaufnahme des Handgelenks
in der kieferorthopädischen Diagnostik.
Dtsch.Zahn-Mund-Kieferheilk. 4
(1937), 683
9. DEMISCH, A. and Calcification of the mandibular
WARTMANN, P.: third molar and its relation to
skeletal and chronological age
in children.
Child Development 27 (1956), 459
10. FRITSCH, R.: Untersuchungen zur Bestimmung des
präpubertalen Wachstumsschubes im
Rahmen der kieferorthopädischen
Befunderhebung
Med.Diss.Erlangen 1974
11. GARN, S.M., LEWIS, A.B. The sex difference in tooth
KOSKI, K., calcification.
POLACHEK, D.L. : J.Dent.Res. 37 (1958), 561
12. GLANZ, H.: Die Anlage und der Durchbruch des
unteren Weisheitszahnes mit röntge-
nologischen Untersuchungen bei Schü-
lern im Alter von 7 bis 17 Jahren.
Med.Diss.Marburg/Lahn 1947
13. GLEISER, I., HUNT, E.E., The permanent mandibular first molar:
JR. : its calcification, eruption and decay.
Amer. J.phys.Anthrop.13 (1955), 253
14. GOBLIRSCH, A.W.: A study of third molar teeth.
J.Amer.dent.Ass. 17 (1930), 1849

15. GRASSER, H. und BÖHMER, Über den erschwerten Durchbruch
H. : unterer Weisheitszähne und die
Notwendigkeit der extraoralen
Röntgendarstellung dieser Zähne.
Zahnärztl.Welt/Reform.59 (1958),
278
16. GREEN, L.J.: The interrelationships among
height, weight and chronological,
dental and skeletal ages.
Angle Orthodont.31 (1961), 189
17. HAMMER, H.: Beiträge zur Frage des Durch-
bruchs der unteren Weisheitszähne.
Dtsch. Mschr.Zahnheilk.19 (1930),
1265
18. HÄUPL, A.: Zur Frage des unteren Weisheits-
zahndurchbruches unter besonderer
Berücksichtigung der Mesialwande-
rung des angrenzenden zweiten Mo-
laren.
Med.Diss.Düsseldorf 1955
19. HÄUPL, K.: Lehrbuch der Zahnheilkunde.
2. Band, Verlag Urban & Schwarzen-
berg, Wien-Innsbruck, München-
Berlin 1953
20. HELM, S., SIERSBAEK- Skeletal maturation of the hand in
NIELSEN, S., SKIELLER, relation to maximum puberal growth
in body height.
V., BJÖRK, A.: Danish Dent.Journal (1971), 1223

21. HESS, A.F., LEWIS, J.M., ROMAN, B. : A radiographic study of calcification of the teeth from birth to adolescence.
Dental Cosmos 74 (1932), 1053
22. HORN, P.: Röntgenuntersuchungen über das Wachstum der Weisheitszähne bei 8 - 12jährigen Kindern.
Med.Diss.Tübingen 1962
23. HOTZ, R., BOULANGER, G. and WEISSHAUPT, H.: Calcification time of permanent teeth in relation to chronological and skeletal age in children.
Helv.Odont.Acta 3 (1959), 4
24. KÖNIG, C.: Die Anlage des Weisheitszahnes und ihre röntgenologische Feststellung bei Jugendlichen.
Med.Diss.Hamburg 1961
25. KRANZ, P.P.: Klinische Zahnheilkunde und ihre Grenzgebiete.
3.verbesserte Aufl.Carl Hanser-Verlag, München 1946
26. LEWIS, A.B., GARN, S.M.: The relationship between tooth formation and other maturational factors.
Angle Orth. 30 (1960), 70
27. LILIEQUIST, B. and LUNDBERG, M.: Skeletal and tooth development.
Acta Radiologica 11 (1971), 97
28. LOGAN, W.H.G., KRONFELD, R.: Development of the human jaws and surrounding structures from birth to the age of fifteen years.
J.Amer.dent.Ass. 20 (1933), 379

29. MOORREES, C.F.A.,
FANNING, E.A. and
HUNT, E.E.JR.: Age variation of formation stages
for ten permanent teeth.
J.Dent.Res. 6 (1963), 1490
30. MÜLLER, L.: Die Röntgenphotographie der Weis-
heitszähne in der Orthodontie. Ihre
Bedeutung von diagnostischen, prog-
nostischen und therapeutischen
Standpunkt.
Ref. in: Zahnärztl. Welt Heft 9
(1958), 257
31. NANDA, R.S. : Agenesis of the third molar in man.
Amer.J.Ortho. 40 (1954), 698
32. NOLLA, C.M. : The development of the permanent
teeth.
J.Dentistry for Children 27 (1960),
254
33. PARMA, C. : Zahnärztliche Röntgendiagnostik.
Verlag Urban & Schwarzenberg,
Berlin-Wien 1929
34. PERKÜN, F.: Dis-Cene-Yüz Ortopedisi (Ortodonti).
Ismail Akgün Matbaasi, Istanbul 1964
35. PRAHL-ANDERSEN, B. The estimation of dental age.
and VAN DER LINDEN, Trans. Europ. Orthod. Soc. (1972),
F.P.G.M.: 535
36. REICHENBACH, E.: Zahn- Mund- und Kieferheilkunde in
Vorträgen.
München Heft 9 (1952), 9

37. SAITO, H.: Zitiert nach:
1. P.HORN (22): Röntgenuntersuchungen über das Wachstum der Weisheitszähne bei 8 - 12jährigen Kindern. Med.Diss.Tübingen 1962
2. A.DEMISCH und P.WARTMANN (9): Calcification of the mandibular third molar and its relation to skeletal and chronological age in children.
Child Development 27 (1956), 459
38. SCHULZE, C.: Lehrbuch der Kieferorthopädie.
Band 1, Buch- und Zeitschriften-Verlag, Berlin-Chicago-Rio de Janeiro-Tokio 1975
39. SCHMUTH, G.P.F.: Kieferorthopädie, Grundzüge und Probleme.
Georg Thieme-Verlag Stuttgart 1973
40. SCHWARZ, A.M.: Lehrgang der Gebißregelung.
Band II, 2. Aufl. Verlag Urban & Schwarzenberg, Wien-Innsbruck 1956
41. SKALoud, F.: Die Dentition als Zeichen des Entwicklungszustandes von Kindern und ihre Verläßlichkeit.
Dtsch. Zahn-Mund-Kieferheilk. 1 (1934), 137
42. SONNABEND, E.: Zur Unterzahl der Zähne insbesondere der 3. Molaren
Dtsch.Zahn-Mund- und Kieferheilk. Band 46, Heft 1 und 2 (1966), 34

43. WAGNER, S.: Röntgenologische Untersuchungen zur Frage der Anlage des Weisheitszahnes im Unterkiefer und seiner zeitlichen Entwicklung.
Med. Diss. Mainz 1953
44. WANNENMACHER, E.: Lehrbuch der klinischen Zahn-Mund- und Kieferheilkunde.
Hofer-Reichenbach-Spreter von Kreudenstein-Wannenmacher E.
Band 2, IV. Aufl., Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1968
45. WEISE, W. und BRUNTSCH, E.: Röntgenologische Untersuchungen zum Nachweis und zur Entwicklung des Weisheitszahnes.
Zahnärztl. Rdsch. 74 (1965), 205 und 245
46. WEISE, W. und FEUSTEL, B. : Röntgenologische Nachuntersuchungen zum Nachweis und zur Entwicklung des Weisheitszahnes.
Zahnärztl. Rdsch. 78 (1969), 103
47. WEISE, W. und FEUSTEL, B. : Histologische Untersuchungen über die Entwicklung des Weisheitszahnes im Hinblick auf seine früheste röntgenologische Darstellbarkeit.
Dtsch. zahnärztl. Z. 23 (1968), 1110
48. WÜRCKER, C.: Der untere Weisheitszahn und seine Bedeutung in der Kieferorthopädie - eine kritische Betrachtung.
Dtsch. Stomat. 3 (1953), 274

Fr. Prof. Dr. A. Fleischer-Peters, Direktor der Kieferorthopädischen Poliklinik der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkranke der Universität Erlangen-Nürnberg, gilt mein besonderer Dank für die Überlassung des Themas, für die wertvollen Hinweise, Anregungen, Beratung und Unterstützung bei der Abfassung dieser Arbeit.

An dieser Stelle möchte ich auch Herrn Dipl.Math. Hans Prestele, aus dem Institut für Med.Statistik und Dokumentation der Universität Erlangen-Nürnberg für seine wertvollen Hinweise und seine hilfreiche Unterstützung danken.

L E B E N S L A U F

Am 3. Februar 1947 wurde ich als zweites von drei Kindern des Zahnarztes Fazil Baykan und seiner Frau Müberra, geborene Mumcu in Eskisehir, in der Türkei, geboren.

Nach dem Besuch der Grund- und Realschule, sowie des Gymnasiums bestand ich 1968 mein Staatsexamen an der zahnärztlichen Fakultät der Universität Istanbul.

Von 1968 bis 1970 leistete ich meinen Militärdienst als Zahnarzt ab, anschließend wurde ich als Assistenz-Zahnarzt an der zahnärztlichen Fakultät Istanbul eingestellt und arbeitete dort ein Jahr. Danach arbeitete ich als Assistent in der Praxis meines Vaters.

Vom 1.12.1972 bis 30.9.1973 war ich an der Zahn-, Mund- und Kieferklinik der Universität Frankfurt a.Main tätig.

Seit 1.10.1973 arbeite ich an der Kieferorthopädischen Poliklinik der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkranke der Universität Erlangen-Nürnberg, um mich zum Fachzahnarzt für Kieferorthopädie ausbilden zu lassen.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990